UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DES SCIENCES

ETUDE PHYTOGÉOGRAPHIQUE

SUR LES

ILES BALÉARES

THÈSE

soutenue à la Faculté des Sciences de Montpellier

Le 16 Juin 1923

PAR

M. Herman KNOCHE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

(MENTION SCIENCES)

MONTPELLIER

IMPRIMERIE ROUMÉGOUS ET DÉHAN, RUE VIEILLE-INTENDANCE

—

1923

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535710_0066

ÉTUDE PHYTOGEOGRAPHIQUE

SUR LES

ILES BALÉARES

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DES SCIENCES

ETUDE PHYTOGÉOGRAPHIQUE

SUR LES

ILES BALÉARES

THÈSE

soutenue à la Faculté des Sciences de Montpellier

Le Juin 1923

R UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

PAR

M. Herman KNOCHE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
(MENTION SCIENCES)

MONTPELLIER
IMPRIMERIE ROUMÉGOUS ET DÉHAN, RUE VIEILLE-INTENDANCE

1923

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DES SCIENCES

MM. Gouechot, Doyen, *Professeur de Chimie.*
Beaulard de Lenaizan, Assesseur, *Professeur de Physique.*
Flahault, *Professeur de Botanique.*
De Forcrand, — *Chimie.*
Curie, — *Minéralogie.*
Dubosco, — *Zoologie.*
Blayac, — *Géologie.*
Turrière, — *Mécanique.*
Humbert, — *Mathématiques pures.*
Soulier, — *Zoologie.*
Pavillard, — *Botanique.*
Gay, — *Chimie.*

Cabannes, *Maître de Conférences de Physique.*
Soula, — — *Mathématiques.*
Béghin, — — *Mathématiques.*
Carrière, — — *Chimie.*

De Rouville, *chargé d'un cours complémentaire de Zoologie.*
Mourgues, — — *Pétrographie*
Benoit, — — *Zoologie.*

Dautheville, Doyen honoraire.
Fabry, Professeur honoraire.
Rochette, Secrétaire.

MEMBRES DU JURY

MM. Flahault.
Pavillard.
Blayac.

A

M. LE PROFESSEUR CH. FLAHAULT

Membre de l'Institut.

Hommage de vive reconnaissance.

Herman KNOCHE.

PREFACE

Au cours d'une excursion biologique à Majorque, en 1905, M. Ch. Flahault me recommanda les Iles Baléares comme pouvant fournir les éléments d'un travail phytogéographique intéressant.

L'étude de cette région promettait, en effet, d'être d'autant plus féconde en résultats, que je pouvais disposer à l'Institut Botanique de Montpellier des importantes collections formées par Cambessèdes, puis par Marès et Vigineix.

De 1905 à 1912, je suis allé une douzaine de fois aux Baléares.

MM. le Dr Bouly de Lesdain, le Dr F. Camus, le Professeur Laurent, le Professeur Lagatu et feu le Professeur Valéry-Mayet se sont gracieusement chargés de la détermination de certains spécimens que j'avais recueillis. Qu'ils veuillent bien recevoir ici l'hommage de ma profonde reconnaissance.

Que tous ceux qui m'ont facilité ce travail : aux Baléares, à Kew, au British Museum, au Museum de Paris, à Montpellier, trouvent ici l'expression de ma plus vive gratitude.

C'est à l'herbier de l'Institut Botanique de Montpellier que j'ai fait toute cette étude. Je conserve un profond attachement pour cet établissement, où j'ai trouvé un accueil toujours cordial et toujours libéral.

A mon maître M. le Professeur Flahault, à M. le Professeur Pavillard, dont j'ai suivi les cours ; au conservateur, M. Jules Daveau, dont j'ai tant de fois éprouvé l'inépuisable bienveillance, j'adresse mes plus sincères remerciements.

Quercus Ilex L. Végétation caractéristique des Iles Baléares

INSTITUT POLYGRAPHIQUE S.A. ZURICH

ETUDE PHYTOGÉOGRAPHIQUE

SUR LES

ILES BALÉARES

PAR

HERMAN KNOCHE

LES ASSOCIATIONS DES BALÉARES

MAJORQUE

C'est au mois de Juillet qu'il faut voir la végétation de Majorque pour bien la comprendre. A ce moment-là, les chaleurs et la sécheresse ont brûlé le tapis polychrome et criard des plantes monocarpiques méditerranéennes. Sous les rayons vibrants du soleil méridional, le paysage ne présente plus que les tons sombres, les gris et les bruns, si chers à tous fils de pays xérophile. L'œil n'est plus distrait par les couleurs vives des fleurs du printemps. Plus de champs de blés ondulant sous la brise. Dans les vergers, la cueillette des fruits est terminée. La nature est au repos.

Le voyageur venant de Marseille longe la côte septentrionale de l'île. Devant lui s'étale toute la Cordillère, dont les falaises, d'un blanc rosé, sortent des flots et se dressent à pic. Du reflet de ces couleurs dans le miroir d'une mer calme naît toute une gamme de tons bleus et verts : l'auréole de la « Isla Encantada ». Au printemps, le moindre souffle détruit l'illusion.

Gris est le feuillage des oliviers, qui s'étagent en terrasses et surplombent les précipices. Gris aussi les garigues et les bois étendus de pins (*Pinus halepensis*). Le vert sombre des forêts de chênes verts (*Quercus Ilex*) rompt, de place en place, la monotonie de cette teinte d'ensemble.

Tout en haut, la région des nuages est nettement délimitée. Il n'y a que des rochers qui, de loin, semblent dépourvus de toute vie. Pourtant quelques taches noires (*Hedera*) trahissent une certaine végétation. Parfois les olivettes atteignent les rochers de ces hauteurs, mais généralement elles sont surmontées d'une frange de pins et de chênes verts,

A mesure que le bateau s'approche de Palma, les collines sont plus basses et l'on n'aperçoit que des bois de pins. Bientôt la vue embrasse la plaine de Majorque. D'interminables cultures d'amandiers couvrent la partie basse de l'île (Planche XXXII). Tous les flancs méridionaux de la Sierra portent à nouveau des olivettes (Planche XXXI).

Ces cultures, quelques bois de pins, des garigues et de rares *Quercus Ilex*; puis, autour des habitations, un dattier, des figuiers et des fourrés d'*Opuntia* (Planche XX[a]); tel est le paysage Majorcain !

La formation (Warming) la plus caractéristique est le Monte Bajo de Willkomm, le Maquis de certains auteurs. Selon la définition de Ch. Flahault, le vrai maquis est une broussaille vigoureuse, dont les branches enchevêtrées forment une végétation « fermée ». Il ne croît que sur les terrains siliceux et se trouve composé en partie d'espèces différentes de celles de la garigue. Le sol de celle-ci, au contraire, n'est formé que de calcaire, et les plantes de la garigue sont plus basses et espacées en formation « ouverte ».

Sous ce terme garigue, je classe à Majorque tout terrain inculte de la mer jusqu'à 800 mètres d'altitude, en faisant abstraction des forêts. Il y a des différences sensibles dans cette formation. On y rencontre toutes les gradations depuis la végétation la plus forte et la plus complète, jusqu'à l'aridité des rochers nus. Cependant on trouve toujours, même dans ces lieux stériles, quelques traces de cette végétation particulière. Dès que les conditions édaphiques deviennent plus favorables, la garigue reprend ses droits.

Avec Willkomm et d'autres auteurs, on pourrait appeler ces garigues appauvries des steppes. Chodat (29, p. 16) cependant déclare, et avec raison, que les vraies steppes n'existent pas en

Espagne. On trouve les espèces caractéristiques de la garigue sur les falaises et les dunes de la côte, entremêlées aux plantes halophiles. Elles couvrent les plaines du centre et croissent parmi les rochers des collines. Quand l'homme abandonne la terre, c'est la garigue qui prend la place des cultures.

Les plantes dominantes de la garigue majorcaine (et + — des Baléares) sont les suivantes :

Pistacia Lentiscus (1-740 mètres),
Cistus albidus (1-1100 mètres),
C. monspeliensis (1-860 mètres),
Rosmarinus officinalis (1-1420 mètres),
Olea silvestris.

On pourrait y ajouter l'*Asphodelus microcarpus* (1-1320 mètres), dont les hampes (fleuries au printemps et à l'état desséché tout le reste de l'année) donnent un caractère spécial au paysage. Les rochers, presque nus, portent souvent un tapis d'Asphodèle pur (Planches XXV, XXI[a]). Les fleurs de cette plante sont tellement abondantes que le miel en prend un goût savonneux.

Il serait difficile de dire laquelle de ces espèces est la plus importante. Le *Pistacia* est probablement le plus répandu, mais les autres l'emportent, et de beaucoup, en nombre d'individus. Tantôt l'une, tantôt l'autre domine les autres.

Partout, sur les collines à sols secs et exposés à l'insolation, le *Cistus albidus* règne en maître, ou il est associé au *Rosmarinus* et à l'*Asphodelus*, ou encore, et cela le plus souvent, il croît en association pure et sans mélange.

Le *Cistus monspeliensis* recherche la plaine (planche XXI). Au centre de l'île, au milieu des bois clairsemés de chênes, il forme, à lui seul, des garigues étendues.

Des groupements uniquement composés de *Pistacia Lentiscus* sont rares. Un des plus beaux que j'aie rencontrés se trouvait situé près de la baie d'Alcudia, où le sol profond et relativement humide lui assure une croissance vigoureuse (Planche XXI[a]). Partout ailleurs, la culture a relégué le *Pistacia* aux recoins abandonnés (Planche XX[a]). Si l'arbuste est respecté, il peut

atteindre une taille considérable. A la ferme d'Ariant j'en ai vu dont le tronc mesurait 45 centimètres de diamètre. Sur le Puig de Ternellas (plateau de Corriel à 600 mètres d'altitude) on en voit même plusieurs atteignant le diamètre de 60 centimètres.

Le *Daphne Gnidium* ne manque presque jamais dans la garigue de ce pays, mais ce n'est plus une essence dominante.

Toute une série d'espèces secondaires se joignent aux sept plantes déjà citées. Leur importance est grande, car elles se rencontrent dans l'île tout entière. Par ordre d'importance, je cite (1) :

Smilax aspera (1-1000 mètres),
Phillyrea angustifolia (1-1050 mètres),
Dorycnium pentaphyllum (1-600 mètres),
Helianthemum Fumana (1-1425 mètres),
Globularia Alypum,
Brachypodium ramosum (1-1435 mètres),
Andropogon hirtum,
Agropyrum repens,
Rubia peregrina,
Helichrysum Stoechas formes ! (1-900 mètres),
Asparagus albus,
A. stipularis,
Teucrium majoricum,
Osiris alba,
Ruta chalepensis (1-900 mètres).

Helianthemum Fumana est surtout abondant dans la Sierra, tandis qu'au sud de Majorque une autre espèce (très répandue dans l'île), *Helianthemum laevipes*, est plus abondante. *Helianthemum Fumana* et *Dorycnium pentaphyllum* (*suffruticosum*) préfèrent les collines sèches, comme *Globularia Alypum*. Cette dernière espèce est, du reste, rare dans la Sierra et abonde

(1) Dans les listes suivantes, j'ai établi la valeur des espèces dans les groupements de la manière suivante. Chaque individu rencontré dans mes excursions fut noté. En rédigeant mes notes, j'ai compté le nombre de fois que chaque plante s'y trouve enregistrée Dans certains cas, ma connaissance des associations des Baléares m'a déterminé à modifier la rigoureuse succession ainsi obtenue. En tout cas, « l'ordre d'importance » donné ici est nécessairement approximatif.

surtout entre Palma et Andraitz. Le *Brachypodium ramosum* pousse partout (sauf sur la haute Cordillère), dans les fentes des rochers. Le *Triticum repens* est abondant, et il y a beaucoup d'*Andropogon hirtum*, surtout dans la Sierra.

Le sol, dans la plupart des garigues, est jonché de *Cladonia endivaefolia* (De temps à autre, on rencontre le *Cladonia rangiferina*). Il y a encore certaines espèces, répandues partout, d'une importance moindre. Par ordre d'importance numérique dans la formation, citons :

Phagnalon saxatile,
Asparagus acutifolius (1-1000 mètres),
Ononis antiquorum (1-750 mètres),
Psoralea bituminosa,
Passerina hirsuta (côte ! et stations sèches),
Lonicera implexa (1-850 mètres),
Teucrium Chamaedrys (50-870 mètres),
Helianthemum glutinosum.

Des individus isolés de *Ficus Carica* sont parsemés dans toutes les îles. Il serait pourtant difficile de dire combien de ces souches sont réellement spontanées. Les quelques pieds de *Punica granatum* se trouvent être des échappés de la culture. *Hedera Helix* est commun aux stations plus fraîches, croissant surtout à l'ombre des murs. En été, on rencontre quelques hampes du *Ferula communis*.

Les espèces citées constituent donc le squelette de la garigue. Elles peuvent se rencontrer dans n'importe quelle formation des Baléares. Pourtant la garigue est bien plus riche en espèces que ne le laissent croire ces listes.

GÉOLOGIE

On trouvera la bibliographie détaillée des ouvrages sur la géologie dans les mémoires d'Hermite, de Fallot (1922) et de Praesent. Ce dernier donne aussi la bibliographie de la cartographie et de la géographie de ces îles.

J'ai été gêné dans mes travaux par l'absence de cartes. Heureusement, celle au $\frac{1}{250\ 000}$, publiée pour la navigation, a pu me servir. Pendant mes dernières visites à Majorque, on faisait le levé d'une nouvelle carte pour l''Etat-Major, au $\frac{1}{100\ 000}$. Selon Fallot (l. c.), celle de Majorque parut en 1914 , et cet auteur en donne un agrandissement pour la partie de la Sierra. La publication de la même carte (levée par le Marquis de Zayas) de l'île d'Iviza, n'en est pas encore achevée. Fallot déclare : « Cette carte, la meilleure d'Espagne à notre connaissance ».

A Minorque, le carte de Miguel Sora m'a rendu service.

Les nombreux récits de voyage et de géographie générale publiés sur les îles Baléares pendant le XVIII[e] et le commencement du XIX[e] siècle, contiennent souvent des indications sur la géologie de la région. Elie de Beaumont est le premier auteur qui ait fait, sur cette question, des travaux spéciaux. En 1834, le général de la Marmora publia un mémoire. Il faut signaler aussi le nom de Bover. En 1867, l'ingénieur Paul Bouvy fit paraître un travail (incomplet d'ailleurs) qui a servi à l'Archiduc Louis Salvator (l. c.), pour son étude sur la géologie de ces îles. Suivent alors les observations de Haime et celles des botanistes Marès et Rodriguez.

Tous ces travaux furent éclipsés par la publication, en 1879, de la Géologie de Henri Hermite. « Le grand et excellent tra-

vail devenu la base de toutes les études ultérieures » (Hoernes, l. c.). Mon tableau (et en partie ma carte de Minorque) est dressé surtout d'après Hermite.

Au moment même où ce volume passe à l'impression (Nov. 1922), une œuvre monumentale sur la structure et orographie de la Cordillera de l'île Majeure, par M. Paul Fallot, me parvient. Les belles planches ont de l'intérêt pour le phytogéographe.

La structure géologique des Baléares, considérée au point de vue de l'influence qu'elle exerce sur la végétation, est bien simple. Cette région, en effet, est entièrement composée de roches calcaires, à l'exception toutefois de quelques filons éruptifs à Ivice et à Majorque (et de rarissimes couches de grès) ; et les formations siliceuses de la moitié septentrionale de l'île Menor. Il n'y a guère de différence que dans le degré de dureté et de porosité des couches. Les rochers (en partie dolomitiques) triasiques et jurassiques qui forment le noyau de la Sierra de Majorque et d'Ivice sont d'une dureté et d'une densité extrêmes. Au contraire, les assises quaternaires de la côte méridionale sont friables et tellement poreuses, que la végétation y montre une physionomie tout à fait xérophile.

Les plaines de Majorque et d'Ivice sont formées par les débris de ces montagnes calcaires.

Ces îles ont subi des mouvements orogéniques intenses. On peut juger de leur violence, d'après les croquis de Fallot. A Minorque, pourtant, les plissements postérieurs sont moins prononcés, d'après Hoernes.

Selon Nolan (g. 20) et aussi d'après Hoernes (g. 12), la grande Sierra présente une structure imbriquée. Collet (g. 6) parle d'une « structure en écailles ». Fallot (g. 35) déclare : « Toute la Sierra de Majorque est formée de nappes ou d'écailles ». Ce même auteur (g 8. g. 30) dit que cette superposition anormale a une amplitude considérable dans la région entre Estallenchs et Soller. Selon lui, à Déjà, on voit nettement la superposition du Secondaire sur le Tertiaire. Cet auteur reconnaît des phénomènes de charriage dans toute la Sierra et en Ivice. Le mouvement fut post Burdigalien et probablement accompagné d'ondulations transversales, dirigées dans le sens

des plis du substratum. Il cite Dardas Perrier que des recouvrements analogues se trouvent dans le Sud de l'île. Puis Fallot (g. 35, p. 459) « L'île de Minorque peut être considérée comme formée de terrains autochtones, alors que Majorque et Ibiza sont constituées par des imbrications et des nappes poussées du S.-E. au N.-O. Selon que ces charriages sont supposés de grande ou de petite amplitude, il faut attribuer au déplacement minimum total une valeur de 130-150 kilomètres ou seulement de 60-80. « Ces plis semblent appartenir au complex des Alpides et en représentent l'écho éloigné ».

Hoernes (g. 12) déclare que : « La série qui est à la base du pli Galatso-Puig Mayor représente le reste d'une ride anticlinale, un peu postérieure au plissement Hercynien ». D'après Nolan (g. 20) « La structure plissée et faillée est un caractère général de la tectonique des Baléares ». Fallot (g. 35, p. 277), au contraire, affirme : « Le pli, à Majorque et Ibiza, est une exception, au lieu que l'écaille et l'imbrication sont de régle ».

Nolan alors continue : « Dans la grande Cordillère, des poussées se sont produites à plusieurs reprises et longtemps avant l'époque Nummulitique. Majorque peut être considéré dans son ensemble comme le débris d'un vaste synclinal. A Minorque il y a un anticlinal qui va du Mont Toro jusqu'au Mont Aguda. A Majorque, aussi bien qu'à Minorque, il y a toute une série de plis accessoires plus, ou moins à angle droit avec l'anticlinal principal. A Ivice, un anticlinal traverse la partie septentrionale de l'île. Puis un synclinal sur la ligne Santa Eulalia et San Rafael ; enfin un nouvel anticlinal, situé au Sud, sur l'emplacement de la dépression qui sépare aujourd'hui Ivice de Formentera. A Formentera et à Espalmador (Quaternaire) ces fractures sont très réduites. Tous ces plissements sont antérieurs aux dépôts des assises burdigaliennes ». Nolan soupçonne la contemporanéité de ces plis principaux dans toutes les îles. Il croit à « une poussée vers le N.-O., issue d'une chaîne axiale située à l'est et tournant un bord concave vers le N.-O. ». Il dit qu'il est possible que cet axe soit un prolongement cristallin de la chaîne bétique. « Une émersion commune des trois îles, à l'époque du Crétacé supérieur, est probable.

Cette discordance et les mouvements post-miocènes se retrouvent dans les couches subbétiques ; il y a tout lieu d'admettre que les Baléares sont le prolongement de cette zone vers l'Orient. Des faits analogues se sont produits dans les Alpes voisines de la Provence, et dans la Provence elle-même. Les Baléares appartiennent probablement à la même virgation que ces montagnes et représentent un lambeau de la zone externe sinueuse d'une longue chaîne cristalline, actuellement effondrée sous la Méditerranée. Chaîne autrefois reliée à la Sierra Nevada et au système Sardo-Corse » (Nolan).

Suess (g. 28, p. 256) dit : « Il semble que les Alpides finissent, non pas avec les Baléares, mais déjà à Majorque ».

Praesent (g. 22, p. 98) doute pourtant de l'exactitude de ces observations. Il pense, lui aussi, que Majorque a dû surgir des flots vers la fin du Crétacé moyen, et qu'un pont réunissait peut-être l'île à la Catalogne (l. c., p. 86).

Ruhl (g. 27, p. 239, d'après Almera) prétend que pendant l'Eocène et l'Oligocène, la Catalogne était réunie aux Baléares, et que les deux régions formaient une seule île. La présence à Majorque de l'*Anthrocotherium magnum* tendrait à justifier cette hypothèse.

« L'importance des cours d'eau éocènes qui ont formé les conglomérats côtiers de la bordure S. du Golfe Sud-Pyrénéen a fait supposer à M. Marcel Chevalier qu'un massif important existait alors entre le S.-E. de la Catalogne et les Baléares ». Fallot (g. 35) a recueilli des galets de granit et des schistes cristallins sur les plages d'Ibiza. Ces derniers, en particulier, rappellent beaucoup ceux du massif cristallin de l'Andalousie méridionale. Plus loin, il dit, que si la liaison continentale de la Péninsule avec les Baléares et le massif Corso-Sard peut paraître hypothétique à l'Eocène, elle est certaine lors de l'Oligocène inférieur et moyen, ainsi que le démontre la répartition des faunes de vertébrés. Dans Majorque vivaient, à l'Oligocène inférieur, des mammifères appartenant à des espèces bien connues du Languedoc et de la vallée du Rhin. Ce fait implique l'existance de communication continentale entre ces régions. « On peut inférer de ces commu-

nications l'existence, sur toute la régions du golfe de Lion, d'un continent éocène et oligocène relié à l'Espagne, à la France et peut-être au massif Sardo-Corse. Le massif côtier catalan, E. Pyrénées et des Corbières ; le Languedoc et la vallée du Rhin, la Provence, et enfin la partie cristalline de la Corse et de la Sardaigne représentent les débris de ce continent. » (Fallot, l. c.).

En parlant des poudingues nummulitiques, il dit : « l'élément prédominant est fourni par une roche dure et noire.» Il se pourrait que ces éléments proviennent des régions correspondant à l'actuel emplacement de la mer Baléar, qui étaient émergées à ce moment. Il croit que c'est au début du Miocène que ce continent s'effondre en laissant quelques lambeaux accrochés à la côte européenne.

Maintenant citons ce qu'il dit sur les galets quaternaires de Majorque. Il nous paraît, dès lors, très probable qu'une partie du vaste cône d'alluvion a dû s'édifier sous l'action de torrents beaucoup plus puissants, venus de beaucoup plus loin ; c'est-à-dire d'une partie de la chaîne, aujourd'hui détruite ou effondrée.

Les faunes du Quaternaire ancien découvertes par Miss Bate, et parmi lesquelles on trouve ce curieux *Myotragus Balearicus*, dont les plus proches parents ne sont plus connus que dans le Thibet, prouvent qu'au Pliocène supérieur ou au Quaternaire ancien des relations continentales ont dû certainement exister entre l'Archipel et la Péninsule (Fallot, g. 35).

Macpherson (g. 32) lui aussi croit que les Baléares étaient rattachées à la Catalogne pendant l'Eocène.

Ces mouvements se sont prolongés jusqu'à nos jours. Nolan dit : « Le Miocène occupait le même littoral à Majorque que les couches oligocènes. Ces couches sont inclinées à Santa Margherita, à San Juan et à Porreras. Elles sont ainsi les débris d'un même pli parallèle à la Sierra. Le Tertiaire moyen a dû subir un relèvement qui l'a repoussé contre les îlots secondaires et éocènes déjà émergés. Pendant cette phase, les plis et les failles anciennes, ayant commencé à rejouer le relief de la Sierra, tendit à s'accentuer davantage et à acquérir une altitude peu différente de celle qu'il possède aujourd'hui. Le Pliocène et

le Quaternaire ont vu plusieurs fois, depuis leur origine, leur niveau sensiblement modifié ».

D'après Praesent (g. 22, p. 99), les contours des îles de l'époquePlioc ne à nos jours n'ont presque pas changé.

D'après Vidal (g. 26). on voit que le phénomène de rupture et d'effondrement qui sépara les Baléares du massif continental et qui dessina la côte méditerranéenne actuelle de la Catalogne et de Valence se produisit après les temps oligocènes, en confirmant ainsi la date relativement moderne que Suess assigne à cet événement tectonique.

Suess (g. 28) déclare que les Baléares étaient réunies au continent pendant le Miocéne inférieur. Scharff (g. 29), d'après ce qu'en témoignent les mollusques, affirme que ces îles étaient encore jointes à l'Andalousie pendant le Pliocène. Arldt (g. 1x, p. 304) et après lui Praesent (22) prétendent que la séparation date du Quaternaire. Elles étaient réunies selon Arldt avec les montagnes de la Bétique (qui s'étaient élevées pendant le Miocène) d'une part, et avec le Rif du Maroc d'autre part, pour former une grande île. De Lapparent (g. 14) dit que la chaîne des Baléares-Corse-Sardaigne-Sicile fut détruite au début de l'époque Pliocène.

Fallot (g. 25), à la fin de son œuvre, présente une série de cartes de la Paléogéographie de la Méditerranée occidentale : du Trias jusqu'au Cenomanien. Selon lui, depuis le Lias, les Baléares faisaient partie du massif Corso-Sarde, qui touchait à Nice et, depuis, le Tithonien à la Méséta et aux Pyrénées. Pendant l'Oligocène alors, cette terre, réunie à la Catalogne et à la France, formait un continent. L'auteur n'admet point une réunion des Baléares au massif Bético-Rifain. Malgré cette négation, il affirme, dans son œuvre : « Sans doute, durant le Miocène supérieur et le Pliocène, ces îles étaient rattachées au reste de la chaîne Bétique, dont elles représentent la terminaison ».

Les tremblements de terre qui, d'après l'Archiduc Louis Salvator, ont été assez fréquents aux Baléares (Voir aussi Bouvy sur le tremblement du 15 mai 1851, Paris. Martinet) seraient une continuation (Hoernes, g. 13) des mouvements qui

ont succédé à la submersion de la chaîne reliant autrefois les Baléares à l'Espagne.

Les Baléares ont subi une érosion intense; d'après Hoernes (g. 13) elle aurait commencé à la fin de la période Tertiaire. « Comme dans la vallée du Rhône sans doute, dit-il, l'étage Sarmatique est représenté par une lacune, dans la sédimentation sur les îles Baléares. L'abaissement contemporain de la mer imposait une activité très marquée de l'érosion des couches soulevées pendant la première et la deuxième période « méditerranéenne ».

« Avant le Quaternaire (affirme au contraire Hermite), je n'ai constaté aucune vallée d'érosion semblable à celles creusées pendant cette époque. Les étroites vallées du Miocène sont dues plutôt aux plissements ».

Il est évident que les ports de Mahon et de Ciudadella sont les lits d'anciens torrents, aujourd'hui noyés par un mouvement positif de la mer. Penck (Morphologie der Erdoberflaeche) et avec lui Hoernes (g. 13) en disent autant des « calas » de la côte méridionale de Majorque. Je partage leur avis malgré l'opinion contraire de certains auteurs. Néanmoins, le fait n'est pas aussi frappant à Majorque qu'à Ciudadella (voir Tab. nos. XXXVIII[a]).

Au pied des versants méridionaux de la Sierra de Majorque, il y a une série de marnes. Depuis de longues années on y exploite le lignite. Selon Nolan, « tout indique une sédimentation accomplie sous l'influence des cours d'eau descendant d'une région élevée. Ce bassin n'empiéta pas sensiblement sur le domaine de la Cordillère ».

« Le lac éocène ne recouvrait pas la région montagneuse dont le relief se trouvait déjà esquissé » (Hermite).

Il y a des divergences d'opinions quant à l'âge exact de ces couches. Quoi qu'il en soit à cet égard, il est probable que ces couches à lignite sont toutes du même âge.

En juillet 1912, j'ai trouvé dans le lignite d'une mine, à 3 kilomètres au Nord de Llosseta, des marnes noirâtres remplies de *Paludestrina Hidalgoi* Herm., et contenant aussi quelques feuilles fossiles. M. le Prof. Laurent, de Marseille, qui a

bien voulu examiner mes échantillons, m'écrit : « Des feuilles à bords presque parallèles, sans trace de pétiole à la partie inférieure, devraient être rapportées aux « Cyparites ». L'autre feuille est plus précise, bien qu'assez mal conservée. On aperçoit quelques traces de nervation et un contour denté assez net. Les dents sont déjetées en dehors et l'aspect est tout à fait celui d'un *Myrica*, groupe du *Myrica Ethiopica*. Parmi les fossiles, très nombreux, rapportés à ce genre et qui forment des espèces voisines, il faut citer *Myrica haeringiana* E. H., *M. Ungari* E. H., *M. hakaefolia* Ung. de Sotzka et le *M. Saportana* Schimper d'Aix-en-Provence, dont un type se retrouve également dans le Samoisien du bassin d'Alais. De grandes analogies de forme rapprochent aussi le type des Baléares du *Myrica subhaeringiana* Sap. des couches éocènes du Trocadéro et du *Myriophyllum Zachariense* Sap. des couches ligniteuses de S. Zacharie. Il faut dire que toutes ces espèces paléontologiques sont très proches les unes des autres et qu'il ressort de ceci, comme conclusion générale, que la feuille des Baléares a plutôt des rapports avec le type Eocène, et Oligocène, inférieur et moyen, qu'avec ceux des étages supérieurs » (Voir pl. XLVII).

M. Nolan m'informe qu'il a trouvé le fruit d'un Myrica dans ces mêmes couches (dét. Lachman).

Les dépôts de ce lac ne sont pas les seuls à contenir des restes de végétaux. Dans l'œuvre d'Hermite on en trouve toute une liste. D'abord le Dévonien (Minorque) contient de nombreuses impressions de matières végétales, mais généralement indéterminables. A Terra Rotje et à Mahon l'auteur cite l'*Archaeocalamites Renaultii* Hermite (l. c., p, 325, tab. IV, fig. 1); près de Mahon, on trouve le *Sphenophyllum Maresii* Herm.

Dans le Grès Bigarré de Majorque (Bañalbufar) on rencontre « trois niveaux à végétaux ». Parmi ces restes toujours mal conservés, on peut reconnaître l'*Equisetum arenaceum*. Dans les couches à lignite (voir plus haut), à Selva, Benisalem, Caymari et Sineu (?), l'auteur signale le *Nerium balearicum* Herm. (mais sans diagnose), et Chara sp. Cette dernière plante se trouve aussi à Muro (Ces déterminations me semblent laisser place au doute).

Hermite remarque que les couches sont pétries de *Paludestrina Hidalgoi* (!) avec un grand nombre de racines. (Vidal [g. 25] dit aussi : « Les marnes noirâtres de la mine Juanita contiennent beaucoup de *Paludestrina Hidalgoi* ». Hermite (l. c., p. 181) a trouvé dans des couches semblables à San Palou , *Phyllites* sp. et quelques empreintes végétales appartenant à des fougères. Quant à moi, j'ai trouvé un grand nombre d'empreintes identiques ; elles ressemblent à des fougères et à des *Lycopodes*. Ces restes sont, toutefois, si mal conservés qu'il serait bien téméraire de vouloir les déterminer.

Fallot (g, 8) signale, parmi une faune bathyale du Gault inférieur de la Sierra de Burguesa, des nodules de succin. Aux abords nord du Puig Major, dit-il (g. 35), il y a des calcaires fétides (miocènes), a plantes marines ; et pétris de petits *Sphaerium*. A la page 157, il dit : « Des calcaires à plantes (Salix sp.) [détermination à vérifier] apparaissent non loin du contact des poudingues nummulitiques du Puig Suro avec le Néocomien ». Il s'agit des couches Oligocènes du flanc nord du Puig Mayor. Selon le même auteur, le gré miocène de Biniferri est rempli de plantes.

A Ivice (2^f I^1), il y a un tuf calcaire rempli de fragments de plantes et de coquilles. Je signale aux géologues des stations fossilifères dans l'île de Conillera (Ivice) et à Ivice même (3^l C^3). Dans cette dernière station, on trouve beaucoup de *Belemnites* et de magnifiques *Ammonites* de 15 centimètres de diamètre.

Dans la Sierra de Majorque et d'Ivice, les mouvements orogéniques des masses ont ouvert de nombreuses fissures. Toutes ont été remplies de laves anciennes. D'après Nolan et Fallot, celles-ci ne pénètrent point le Jurassique, mais sont un indice fidèle des couches triasiques. Fallot (g. 35) déclare : « Ces rochers basiques se montrent très voisins des Spilites, si abondantes dans le Trias des Alpes françaises. » En Ibiza, dit-il, « les roches éruptives se montrent semblables à celles de Majorque, et différentes des *Ophites* accompagnant le Trias sur la côte de l'Espagne ». Il déclare qu'ils manquent à Minorque, où le rare *porphyrite andesitique* est Dévonien.

Il est certain que ces veines sont fort anciennes. Elles sont toutes tellement décomposées, que leur étude est très difficile. Selon Fouqué et Michel Lévy (Hermite, l. c., p 300), ces roches appartiennent au groupe des *mélaphyres andesitiques* et des *mélaphyres labradoriques* (Vérifié par Praesent, l. c., p. 71. A voir aussi Camara 31).

On voit partout, dans la Sierra, le teint rouge-foncé de ces roches éruptives. En effet, la base de maintes vallées de ces montagnes (Soller, Lluch, Pollenza et d'autres) est presque entièrement composée de ces couches, car le mélaphyre est profondément érodé entre les crêtes calcaires et dolomitiques qui résistent à l'action des eaux. Selon Praesent (g. 22, p. 77), le Port de Soller lui-même doit être sur l'emplacement de ces roches éruptives. C'est à la richesse en éléments nutritifs de ce sous-sol volcanique, que ces vallées doivent leur extraordinaire fertilité.

Des sources chaudes concomitantes ont minéralisé ces veines plutoniques en de nombreux endroits. Le cuivre et le plomb ont été exploités, surtout en Ivice. « Tout ce massif triasique de San Carlos (Ivice) est injecté de roches éruptives, auxquelles est due la minéralisation des dolomies, où déjà les Phéniciens et les Romains ont exploité des galènes argentifères ». - - Dans le Trias de Buñola (Majorque) « certaines mines de galènes sont connues et irrégulièrement exploitées depuis le temps des Romains » (g. 35). Toutes ces mines, pourtant, sont pauvres et maintenant abandonnées. Sur l'île de Colom (Minorque) il y a des dépôts de zinc dans les schistes ; à quelques centaines de mètres du gisement, les effleurements de cuivre, si communs à Majorque, se font remarquer.

Les cartes géologiques des Baléares indiquent l'existence de rochers volcaniques, plus récents (?) sur deux points, l'un à Minorque (4^i F^5), l'autre à Majorque (près Buñola). J'ai trouvé un fragment de basalte noir et frais, près du Port de Soller, mais je n'ai pas pu le voir en place. De la Camara (31) ndique le basalte à Soller, Bañalbufar et Caleta (Pollenza); et le pechstein à Soller.

Fallot (l. c.) indique comme triassique la liste suivante de roches éruptives, à Majorque : Microgabbros (San Buñola). Diabase (La Calobra, Tuent, Col. Torellas, Pla S. Evangilica). Basalte (Teix, Can Prom, Route Déjà, Font de l'Auma, Puig Major, Eubarca, Esporlas). Andesite (Puig Lloré, Peñon, San Vidal, Col Sa Costera). Mais, du point de vue du phytogéographe, tous ces gisements sont négligeables.

Parmi ces couches triassiques de la Sierra, on rencontre de petites intercalations de gypses. Selon Fallot (l. c.) elles sont assez répandues ; se rattachant au Keuper ; et étant en totalité d'origine sédimentaire. Cet auteur déclare qu'une grande partie des montagnes de Majorque sont recouvertes d'une croûte de travertin provenant de l'évaporation des eaux, toutes fortement chargées de calcaire.

Fallot (g. 35) signale des fragments de silex dans le Lapiez miocène de Binifaldo, et des couches minces de grès dans le miocène de Son Buñola. Puis, il dit : « Le Lias moyen paraît surtout représenté par des calcaires plus ou moins saccharoïdes, souvent accompagnés de bancs à gros grains de quartz dans la Sierra principale ». Ailleurs l'auteur déclare : « On peut observer les poudingues et les grès du Nummulitique marin en tous les points de la région Binisalem-Selva ». Du point de vue phytogéographie, c'est toujours le calcaire qui l'emporte.

Dans cette esquisse géologique, quelques points nous intéressent plus particulièrement.

La présence des restes de plantes prouve que des terres exondées existaient dans la région des Baléares, du Dévonien jusqu'au Jurassique. Pendant cette dernière époque, un coin de Minorque émergeait probablement, tandis que Majorque était sous les flots, du moins en grande partie. Avec le Néocomien, on voit pourtant réapparaître la terre. Les globules de succin dans le Gault, trahissent la proximité d'une végétation terrestre. Nolan rapporte au Crétacé supérieur, l'émersion de toutes les îles Baléares.

Pendant l'époque Eocène, une chaîne de montagnes occupe déjà la partie septentrionale de Majorque et de grands lacs s'étendent à sa base méridionale. Ces eaux douces existent à Ivice. A la fin de l'Eocène, selon de Lapparent, survient, dans une grande partie de la Méditerranée, une période de plissements alpins, qui entraînent la transformation des organismes vivants. De ce bouleversement résulte notre faune et notre flore actuelle.

Les Baléares constituent un lambeau d'une chaîne cristalline qui, autrefois, réunissait le Riff, la Chaîne de la Bétique, les Baléares, la Corse, la Sardaigne et la Sicile. Nos îles étaient en même temps réunies à la Catalogne. Cette grande masse terrestre s'est effondrée sous la Méditerranée pendant l'époque tertiaire. Les auteurs ne sont pas d'accord sur le moment précis de cet événement.

Pendant l'époque Miocène, la Cordillère de Majorque fut soulevée et atteignit l'altitude qu'elle a de nos jours. A la même époque on vit surgir la Chaîne Bétique. Ce grand mouvement orographique a certainement entraîné l'écroulement des ponts. Or, c'est précisément, tout à fait au début du Pliocène, selon de Lapparent, qu'à disparu le Pont Baléaro-Tyrrhénien. Scharff affirme, au contraire, que nos îles étaient encore réunies à l'Andalousie pendant le Pliocène ; Arldt et Praesent reculent même l'effondrement jusqu'au Quaternaire.

Il s'est produit, pendant le Quaternaire, une érosion profonde aux Baléares. (D'après Hoernes c'était au Pliocène). La plaine de Majorque a été submergée à cette époque. La côte méridionale pourtant n'était pas sous l'eau. Depuis, il y a eu un abaissement de la partie sud de l'île de Majorque, et de toute l'île de Minorque.

GÉOLOGIE

(RÉGION MÉDITERRANÉENNE)

L'origine des plantes endémiques au Baléares est intimement liée au passé de la région méditerranéenne. Dès lors, il convient de jeter un coup d'œil sur l'histoire géologique de cette région.

Selon Arldt (5), la Mer méditerranéenne formait une ceinture autour du globe depuis le Keuper jusqu'au Miocène Cet océan prit son plus grand développement vers la fin du Crétacé. A cette époque, déclare Lemoine (cité 71) toute la région du Sahara en était aussi recouverte. Pendant l'Eocène et le Miocène la Méditerranée s'étendait depuis l'Espagne et le Maroc jusqu'à Madagascar, les Indes et les Philippines (5-147),

Wallace (152) considère la profondeur de la Méditerranée comme une preuve de son ancienneté. Blanchard (15), au contraire, la déclare toute récente ; et à nouveau Laurent (96) affirme son ancienneté.

La Méditerranée occidentale nous semble un noyau Hercynien, effondré dans la zone plissée Tertiaire qui l'entourait primitivement (68).

Jusqu'à l'Eocène une grande partie de l'hémisphère boréal ne ressemblait guère aux terres d'aujourd'hui. Au Crétacé Supérieur, un continent s'étend du Nord de l'Atlantique jusqu'à l'Espagne méridionale (Koken cité 5) Ce continent existait encore pendant l'Eocène, car l'Angleterre et l'Espagne étaient reliées à l'Amérique (65) et nous savons qu'une

grande quantité de galets apportés par une importante rivière, venant de l'Ouest, furent déposés à Londres (66). Cependant, d'après Matthews (cité par Kerner, Just. Bot. Jahresb., 1914), l'Europe n'était pas unie au nouveau continent pendant l'Eocène Supérieur. L'Amérique Septentrionale jusqu'au Mexique était une terre ferme pendant la période Crétacée. A cette époque il y avait quelques grandes îles à la place de l'Europe (161, 48, 5).

La Tyrrhenis existe en grande partie ; Briquet (19) attribue les plissements Corse aux temps Carbonifères, et sur la carte donnée par la Géologie de Haug, on remarque déjà la Sardaigne. Comme l'a dit Nolan (l. c.) : « les Baléares représentent un lambeau d'une longue chaîne cristalline actuellement abimée sous la Méditerranée, chaîne qui fut autrefois reliée à la Sierra Nevada et au système Sardo-Corse ».

D'après les cartes données par Haug (l. c.), cette terre, depuis le Lias, formait une île sur l'emplacement de la Méditerranée, de Gibraltar jusqu'à la Sardaigne, la Corse et les Maures. Depuis le Crétacé Supérieur, les Baléares en ont fait certainement partie et, à mon avis, cette terre s'étendait bien loin vers le Sud-Ouest, dans l'Atlantique. D'après les cartes, dans les Traités de Géologie de Haug et de Lapparent, il semblerait que la Sicile n'a fait partie de cette chaîne que beaucoup plus tard.

Au Sud, Madagascar et les Mascareignes ont fait partie d'une grande terre réunie aux Indes, à l'Afrique australe et au continent Sud-Atlantique (5). A la fin du Crétacé, Madagascar se sépare de l'Orient (41, 99) et pendant l'Eocène, de l'Afrique (140, 145, 99). (Drude croit pourtant qu'il y eût un échange de formes entre l'Afrique et Madagascar pendant le Pliocène. Voir aussi 99). Palacky (Engler Jahrb. 106) déclare la flore de Madagascar du type Eocène, Un *Acia* de Madagascar se trouve sous une forme presque identique à Hawaï (69). D'après la Géographie Botanique d'A. De Candolle, le nombre des espèces de plantes de Madagascar, de l'île Maurice et de Bourbon, que l'on trouve aussi dans l'Inde, Ceylan et Java, est très considérable.

Au commencement de l'Eocène, l'Europe est encore un archipel. Peut-être quelques îles marquent l'emplacement des Pyrénées (Fallot, g, 33 carte, montre aux Pyrénées de la terre émergée au Jurassique supérieur). La Catalogne et une grande partie de l'Espagne constituent une terre ferme soumise à un régime de lacs (42). Dans la région Alpes-Karpathes se trouvent probablement 4 îles (v. Kobelt, Mollusques, cité 5), et le Caucase en constitue une cinquième (5).

C'est à cette époque que commence en Europe le soulèvement de nos chaînes de montagnes actuelles En premier lieu, ce sont les Pyrénées qui surgissent des flots (5, 65) (Fallot, l. c., déclare cependant, Crétacée déjà émergés). Les Mollusques de la région du Guadalquivir et de la Gironde ont été distribués avant la naissance des Pyrénées (V. Kobelt cité 5). Ce mouvement est produit par l'affaissement de toute la région de l'Ebre (42). Il exista en Catalogne, pendant l'Eocène, une haute chaîne de montagnes, d'où proviennent ces immenses dépôts de conglomérats du Montserrat. Ce massif Eocène s'étend, selon Alméras, jusqu'aux Baléares (130). De l'Italie on ne connaît, à cette époque, qu'une petite île située en Calabre (139). Pourtant Fiori et Paoletti (57) déclarent qu'aux Alpes de Ligurie et aux Alpes Apuans il y a aussi de la terre émergée. Selon Scharff (139), l'île Sardo-Corse était unie aux Pyrénées et cette terre s'étendait jusqu'au Caucase, sans toucher aux Alpes. La *chèvre* des Pyrénées se rapproche davantage de l'espèce du Caucase que ne le fait l'*Ibex* des Alpes. Le *Mesomplex* (Mollusque) manque aux Alpes; il a comme aire le Caucase, l'Asie-Mineure, la Crête Apennine, la Sicile, l'Afrique boréale, l'Espagne et les Pyrénées (139). La flore de l'Illyrie contient beaucoup de formes isolées sur les montagnes qui sont apparentées à des espèces Pyrénéennes (242). D'après Beck von Managetta (l. c.), la péninsule des Balkans était, pendant l'Eocène, réunie à la partie méridionale de l'Italie et à l'Asie-Mineure. Si Almera (l. c.) est dans le vrai en disant que les Baléares faisaient partie de la chaîne Catalane, il se peut fort bien que les Baléares aient eu, elles aussi, une communication avec le pont Pyrénées-Corse. D'après Scharff

(l. c.), ce pont aurait existé jusqu'au Miocène, car cet auteur fait reculer jusqu'à cette époque, la migration du *Molge aspera*, animal se trouvant aux Eaux Chaudes (Pyrénées), en Corse et en Sardaigne.

Les mouvements orogéniques continuent pendant l'Oligocène. Les Pyrénées et les Corbières achèvent leur soulèvement (5, 92). Un immense lac couvre une grande partie de la Catalogne (102). Une suite d'îles s'étendent de l'Europe jusqu'en Perse (Koken cité 5); et alors en Europe le soulèvement réunit tous ces fragments de terre en un seul continent; un pont passe encore jusqu'au Groenland; le Dekkan devient une presqu'île et l'Ethiopie rejoint la région Néotropique (5). Quant à l'Italie elle est encore, en grande partie, recouverte par la mer. Un détroit passe de la Méditerranée à l'Atlantique, vers l'emplacement de l'Ebre (42). Ce soulèvement général fait reculer la mer de toutes parts; nous sommes au Miocène. Pour la première fois, la faune présente des types d'animaux que l'on retrouve de nos jours, et l'on parle du premier étage « méditerranéen ». Suess (l. c.) déclare que jusqu'à cette époque on remarque une analogie entre la faune des Antilles et celle de l'Europe méridionale.

Les Baléares, au Miocène, font encore partie de la chaîne de la Bétique (147). Un pont existe, peu de temps, entre l'Ethiopie et l'Europe durant le Miocène Inférieur (145). Dans le même temps, la Kroumirie, une grande partie de l'Algérie et le Sud de la Tunisie sont sous les eaux (77), l'emplacement de la mer Egée est encore de la terre ferme; le continent (ou chaîne d'îles) Nord-Atlantique possède une grande extension; les Karpates et le Jura s'ébauchent. Un effondrement forme la vallée du Danube (147). Les chaînes de la Catalogne et de la Bétique disparaissent en grande partie. La mer recule définitivement de la Meseta espagnole et un détroit se forme sur l'emplacement du Guadalquivir (68, 42). Les mouvements de la mer sont alors très variables : elle s'étend par la vallée du Rhône jusqu'en Suisse et en Moravie (147) et recouvre la Perse (71); puis elle recule partout et laisse des lacs salés, finissant par s'évaporer aux Karpathes, en Italie

boréale, en Sicile et aux Indes. Selon Pumpelly (cité 46), une vaste mer s'étendait sur l'emplacement du désert de Gobi jusqu'à l'Oural et communiquait avec la mer de la Sibérie. Ce fut alors que le soulèvement de l'Himalaya isola le « Han Haï », qui devint un lac et mourut par la suite. La riche flore qui existait sur ses rives disparut.

Quelques auteurs croient, qu'au Miocène, le pont Europe-Icelande était détruit.

Le passage de la mer par le Guadalquivir se ferme. La Méditerranée communique alors avec l'Atlantique par Tasa et Fez ; c'est le « Détroit Sud Rifain » de Gentil (68). Ce bras océanique dure peu de temps. Au Pliocène inférieur, il disparait au moment de l'ouverture du détroit de Gibraltar (68). Fallot (g. 35, p. 185) parlant de Gentil : « Ses derniers résultats nous montrent, au contraire, une analogie étroite entre leurs dépôts et leurs particularités » (Détroit Sud-Rifain et Détroit-Nord-Bétique). « Il a dû s'élever une terre correspondant à l'ensemble des massifs Bétique et Rifain, terre qui fut entourée dès le Burdigalien par les détroits Nord-Bétique et Sud-Rifain ». De la terre émergée existe au Sud de l'emplacement de l'Atlas (Lemoine cité 71).

Au Vindobonien (2e étage Méditerranéen), la mer s'étend de nouveau ; et même temps les Alpes apparaissent au-dessus des flots. Ce mouvement s'achève au Miocène Supérieur (92) ou plutôt, selon Suess, durant le Pliocène Inférieur (147). Un promontoire s'étend vers le Sud, c'est la crête des Apennins (139). Peu de temps après le soulèvement des Alpes, l'Atlas se forme. Il atteint tout son développement à la fin du Pliocène (68). En même temps, les îles de la Sonde apparaissent (5) ; Madagascar est séparé définitivement du continent africain, mais le détroit ainsi formé ne devient large qu'au Pliocène.

C'est à la fin du Miocène que Ruehl (130) place le soulèvement des montagnes de la Catalogne et l'effondrement de sa vallée intérieure.

Nous voici arrivés au Pontien (Miocène Supérieur, fin du deuxième étage « Méditerranéen »). La Méditerranée recule le plus loin qu'elle ait reculé au cours de son histoire. Elle ne

dépasse pas la Corse et la Sardaigne (5, 147) et l'union entre la mer méditerranéenne et la mer indienne n'existe plus (77). Fischer (55) déclare que ces deux mers étaient encore séparées au Pliocène Inférieur. Des lagunes saumâtres s'étendent de la vallée du Rhône jusqu'à la région Caspienne.

Un pont s'étendant vers l'Asie se trouve donc formé. D'après la faune fossile, partant du Nord de l'Europe, de l'Espagne et de l'Oranie, il a dû passer par la Grèce, la Perse et aller jusqu'aux Indes (147, 63, 145), par le Nord de la Chine (152), les îles Perim, Sumatra, Philippines et le Japon (5). Le terrain n'est pas aussi découpé en Golfes (Perse, Oman, etc.) qu'actuellement (147, 63). Les bras de mer, qui interrompent ce pont sont étroits, ce qui permet à mainte plante d'immigrer du Thibet pour aller jusqu'aux Pyrénées. La communication facile avec l'Abyssinie et l'Afrique Australe est détruite (46) bien que Sclater (145) pense qu'elle a existé jusqu'au Pliocène Moyen.

On peut considérer la migration de la Méditerranée comme se continuant jusqu'en Malaisie ; en effet, une chaîne d'îles s'étend jusqu'à l'Australie (5) ; de l'Italie aux Indes la faune est la même (63).

Au Pliocène, les soulèvements continuent. Selon Suess (l. c.), les chaînes de l'Himalaya et de Zagros atteignent leur hauteur maximum. Engler (47) et Arldt (5) déclarent qu'un pont réunit l'Himalaya, l'Abyssinie, la région de la Mer Rouge, Socotora, les montagnes de la Méditerranée, l'Egypte et Chypre. Mais au Pliocène, les mouvements terrestres les plus importants sont les effondrements. Suess (l. c.) indique la formation des Golfes d'Oman et de Perse, la séparation de Ceylan, l'ouverture de Suez. Une fracture laisse le passage au Nil (71) et le pont Groenlande-Europe disparaît. D'après Suess (147), pendant le Tertiaire, un pont Groenlande-Yukon et Pacifique avait existé, temporairement sans doute. L'affaissement du pont Nord-Atlantique correspond à de grandes éruptions volcaniques en Islande, aux Faroës et aux Nouvelles-Hébrides.

C'est au Pliocène Inférieur que s'est affaissé Gibraltar et, en même temps, la chaîne Baléares-Corse-Sardaigne-Sicile fut submergée (92).

Un peu plus tard, la Tyrrhénis, dans la région Sardo-Corse, s'effondre.

Les auteurs ne sont pas d'accord sur le moment précis où ces îles se trouvèrent isolées- Haug (77) déclare qu'il y eût un effondrement du pont Liguro-Corse pendant l'Eocène. Engler (46) considère aussi la séparation comme ayant eu lieu avant le Miocène ; mais il admet que la Corse fut réunie à l'Italie pendant le Miocène Moyen. D'après le témoignage des Mollusques, dit v. Kobelt (cité 5, 139), la rupture s'est produite au Miocène, mais, d'autre part, cet auteur se contredit et place l'événement à une époque plus récente. Arldt (5) déclare que la riche faune Pliocène de l'Italie n'a pas dû pouvoir parvenir en Corse, et Forsyth-Major (63) considère aussi qu'au Pliocène le pont n'existait plus; cependant que la présence du *Cervus Cazioli* en Provence et Corse, durant le Pliocène, prouve à Depéret le contraire (41).

Maheu (102) considère la distribution du Lagomys comme indiquant un pont à la fin du Pliocène. Fiori et Paoletti (l. c.) semblent croire à un pont Quaternaire, entre les Alpes Emiliennes, les îles Toscanes, la Corse et la Sardaigne; d'après le témoignage de l'*Ursus spelaeus*, c'est aussi l'opinion de Briquet (19). Scharff (139) prétend que ce pont passait pendant le Pliocène, de la France en Sicile et en Egypte. Arldt (5) ainsi que Haug (77) reculent l'effondrement jusqu'au Quartenaire. Béguinot (13) croit que les îles Toscanes étaient rattachées à l'Afrique pendant le Quaternaire. Le témoignage des *insectes* amène Holdhausen (Geogr. Jahrb., XXXI) à croire qu'au Pliocène toutes les îles du Tyrrhenis furent réunies entre elles; et Forsyth Major déclare qu'elles restent en communication avec l'Afrique après la destruction du pont Ligurie-Corse. Même en ce temps-là ces îles occupaient une plus grande place que de nos jours. D'après v. Kobelt (cité 5, 139) la Sicile, au Pliocène, est séparée d'abord de l'Afrique, puis de Malte

et cette dernière station devient une île pendant le Quaternaire (5, 77).

L'emplacement de la Mer Adriatique est encore occupé, en grande partie, par la terre ferme. La côte passe par les îles Pélagosa et Lagosta et le Mont Gargano (5, 139, 147). C'est après l'effondrement du Tyrrhenis que cette terre s'affaisse. (147, 92). Fiori et Paoletti (56) placent cet événement au Miocène moyen. Adamovic (2), au contraire, reporte l'affaissement après le Diluvium. Il semble que ce soit aussi l'opinion de Schubert (47).

Haug (l. c.) démontre que le pont Balkans-Asie-Mineure existe depuis le Crétacé. Il passe par Kasos et Rhodes. Cette terre commence à disparaître vers la fin du Miocène ou au début du Pliocène. mais la réunion de la Méditerranée à la Mer Noire ne s'accomplit qu'au Pleistocène (Philippson cité 139, 92) ; l'homme en fut, peut-être, témoin (147). Des effondrements ont lieu suivant la succession que voici : Grèce-Crète, puis Crète-Cyclades, enfin Crète-Asie- Mineure (139). V. Kobelt (cité 5) déclare que, pendant le Pliocène, Chypre s'est séparé plus tôt de la Grèce que de la Syrie.

Au Pliocène, le bassin du Roussillon, vers les Pyrénées, se noie encore (77) ; et l'Italie est recouverte d'un bras de mer de même qu'au Quaternaire (5) ; seule, une faible crête, au-dessus des eaux, forme la péninsule qui s'avance des Alpes jusqu'à l'emplacement actuel des Appennins (5, 139). La faune de ces montagnes est donc essentiellement alpine et pauvre en endémismes (139). A cette époque, à la place des lacs Italiens, il y avait des « Fjords » (Peschel cité 139).

Au Quaternaire, Java et Sumatra se séparent de l'Asie. La faune de l'Europe ressemble à celle de l'Amérique du Nord. Sclater (145) et Arldt (5) expliquent cette particularité par l'existence d'un pont du détroit de Behring, pendant le Quaternaire.

Selon Battandier, les rivières du désert Algérien coulent et peut-être y a-t-il des glaciers sur les hautes montagnes de l'Afrique Septentrionale. Hagen (71) déclare que la région du désert de l'Arabie avait en ce temps un climat humide ; dans l'Ouest

du Sahara, dit-il, coulaient de grandes rivières, et pourtant, citant Blankenhorn, il remarque que le climat de la Nubie ne diffère pas beaucoup de celui d'aujourd'hui. Un désert existait au Nord du Soudan ; la région Tripolitaine avait, au contraire, plus de plantes méditerranéennes que de nos jours. Cet auteur cite Zittel qui dit que le *Quercus Ilex* se trouve dans les tuffs de l'Egypte supérieure. Le climat de la Perse était humide aussi.

La Sicile fut rattachée très tard à la Calabre ; la preuve en est donnée par les Mollusques qui sont les mêmes dans les deux pays (139). Pendant le Quaternaire, il y eut des soulèvements considérables.

La submersion que l'on a constatée, durant le Pliocène, du côté des Pyrénées, continue au Cap Creus pendant le Quaternaire. A cet endroit, on trouve des mollusques, vivants ou fossiles, actuellement en Sicile. Certaines de ces espèces, existant encore à Palerme, sont du type arctique (77).

La distribution des anciennes faunes offre des indices précieux sur l'origine de la vie organique dans la Méditerranée. On n'a jamais contesté, comme on l'a fait si souvent pour les feuilles fossiles, la valeur des déterminations par les restes d'animaux. D'après Fischer (55), certains genres de mollusques dans les formations secondaires de l'Europe, se retrouvent durant le Miocène, ou vivant en Australie. L'affinité existant entre les faunes mésozoïques du Cap, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande démontre à Arldt (5) l'ancienne union de ces pays. Cet auteur y ajoute l'Amérique du Sud et Madagascar.

L'on a vu que pendant l'Eocène, l'Italie boréale était couverte par la mer. Sur une terre voisine (l'Adriatique ?) vivaient des mollusques dont la moitié ont des affinités dans la faune récente, soit en Amérique, soit en Australie (5). Les Ambres de la Siciles et de la Baltique, d'après Emory (cité 139), renferment des insectes aux affinités indiennes et australiennes. Or, quelques auteurs ont cru reconnaître des plantes de la Nouvelle-Hollande, dans le Tertiaire de l'Europe,

mais des juges compétents ont nié le fait. D'après les témoignages cités, il semblerait cependant possible que ces déterminations de feuilles fossiles soient véridiques.

Les *crustacés* de ces couches ressemblent plutôt aux formes de l'Orient qu'à celles de l'Amérique (5). De nos jours, des restes de ces espèces orientales et Américaines (*Bacillus*, *Plasmidae*) vivent encore dans la région méditerranéenne (139).

La faune de l'Eocène n'est pas aussi riche que ne l'est celle du Miocène. En Europe, on trouve quelques mammifères existant aussi dans l'Amérique du Sud et dans l'Australie durant l'Eocène (77). Peu de formes sont restées en Europe, mais on en trouve vivant à Madagascar (145) ; et dans les rivières de l'Afrique il existe beaucoup de formes anciennes. Ainsi, les *coquilles* du lac Tanganyika ressemblent à celles de la faune du Laramie (Eocène) (147).

Contrairement à l'avis de Wallace (152), il semble que, pendant l'Eocène, ce soit la même faune en Amérique et en Europe. Sclater (145) déclare que les mammifères de l'Amérique ont une plus grande quantité de formes que ceux de l'Europe. Selon Scharff (140), des familles modernes apparaissent tout à coup et simultanément en Europe occidentale et dans le Sud-Ouest des Etats Unis. La ressemblance de ces formes s'affaiblit vers la fin de l'Eocène (140, 145) ; puis pendant l'Oligocène et le Miocène, les faunes se ressemblent de nouveau, mais ce sont les espèces du Miocène de l'Amérique qui sont alors identiques à celles de l'Oligocène de l'Europe (140).

D'après Noetling (cité 77), la faune nummulitique de la Méditerranée se déplace lentement vers l'Orient ; elle n'arrive que tout récemment jusqu'au Pacifique. Scharff (139) croit à une infiltration jusqu'en Espagne, pendant le Tertiaire, de types du Sud-Est de l'Europe ; mais il dit, que le genre *Cyclotus*, fossile dans le Tertiaire de l'Europe, vit encore dans la région caspienne, dans la Chine centrale et aux Indes continentales. Fischer (55) déclare que les mollusques de la Nouvelle-Zélande sont voisins de la faune tertiaire de l'Europe.

Pendant le Miocène inférieur, en Europe, en Barbarie et aux Indes règne une faune riche en mammifères du type de la Malaisie (147). Un fort contingent de mollusques de l'Afrique vient en Espagne. L'aire de ces mollusques est situé principalement au Sud du Guadalquivir (l'ancien détroit) (42).

Au temps Mio-pliocène, des mollusques africains et avec eux l'hippopotame immigrent à Madagascar, tandis que le chemin est déjà coupé aux poissons d'eau douce (69).

Un grand pont (Miocène-Pliocène Moyen) permet à la faune européenne d'immigrer en Afrique. Les animaux qui la forment constituent la faune actuelle du continant noir. Madagascar se trouvant isolée, n'a pu recevoir ces derniers et a, par conséquent, conservé ses anciennes formes ethiopiennes ; tandis que, dans tout le reste de l'Afrique, elles sont pour ainsi dire exterminées (145).

Au Miocène supérieur, dans toute la région méditerranéenne, la faune est surtout du type de la Malaisie, avec quelques formes endémiques. Les animaux en furent remplacés par des espèces africaines qui possèdent leur affinité au Cap (147, 5).

Une faune extrêmement riche règne pendant le Miocène du Nord de l'Europe, de l'Espagne, de l'Oranie et de la Tunisie, jusqu'aux montagnes Siwalik aux Indes (147, 63, 145), le Nord de la Chine (152), les îles Périm, Sumatra, Philippines et le Japon (5), passant par Samos, Pikermi et la Perse. Cette faune, rare au Nord des Alpes, selon Sclater (145) et comprenant l'hyène, le lion et la girafe, était essentiellement la même sur toute l'étendue de cette aire (63, 152). Dans les couches Siwalik, il y a quelques formes qui se retrouvent dans le Tertiaire américain, et qui manquent à celui de l'Europe (145). On y trouve 7 éléphants différents, et d'autres animaux d'une taille énorme, disparus de nos jours (152). Néanmoins, la faune miocène de l'Europe était plus riche que celle d'aujourd'hui de n'importe quel pays du monde. Elle s'est conservée en partie, aux Indes et en Afrique, ce qui fait qu'on l'appelle le type « Africain » (63,145). Forsyth Major dit qu'elle serait mieux nommée ; le type *Ancien Autochtone*.

Dans les couches Pliocènes, nous voyons déjà beaucoup de formes actuelles ; mais la plus grande partie de ces animaux s'est réfugiée aujourd'hui dans l'Orient et en Afrique (145). La faune terrestre était complètement différente de celle du Miocène, dit Forsyth Major (147, 63) : mais d'autres auteurs affirment que tous les genres étaient déjà représentés dans le Miocène. En tous cas, même ressemblance, dans la faune, est constatée depuis l'Italie jusqu'aux Indes. Des formes peu différentes de mammifères vivent encore dans les îles de la Sonde et au Sud-Est de l'Asie (63). *L'Oryctopus* du Pliocène Inférieur de Samos est récent en Afrique orientale (145). Le genre de *crocodile* du Tertiaire de Malte existe toujours à Bornéo. Dans les couches marines de la vallée du Rhône, on trouve 2 habitants actuels des profondeurs de la Méditerranée ; mais 16 espèces de cette faune fossile se sont réfugiées dans les eaux chaudes (Fontaine, cité 147) des Indes, de l'Afrique et des Antilles (55). Dans le Pliocène Supérieur de Chypre, de la Calabre, de la Barbarie et des Baléares se trouve un grand *gasteropode* qui vit encore dans la baie de Cadix. Quelques espèces de *mollusques* spéciales aujourd'hui dans les eaux Indo-Pacifique sont fossiles dans le Tertiaire de l' Europe.

Au commencement du Pliocène, la mer méditerranéenne était peut-être moins chaude mais, par la suite, elle devint presque tropicale, puisque les *Polypiers* y vivaient (55). Scharff (139) cite un oiseau de Scandinavie, le *Cinclus*, qu'il déclare d'origine orientale. Une espèce voisine se trouve dans le N. W. de l'Asie, une autre en Sardaigne, et une troisième aux Pyrénées. Cet auteur semble croire à une distribution Pliocène ; et aussi que la faune et la flore de l'Europe ont dû se développer, fin Tertiaire, indépendamment du centre asiatique.

Au Pliocène Moyen, une faune, provenant du Nord, s'avance en Europe, poussant devant elles les types africains. Ces formes, appelées *Celtiques*, se trouvent encore par-ci, par-là dans les parties profondes de la Méditerranée (147). (Ou la faune, du reste, ressemble à celle de la Grande-Bretagne).

Ces animaux qui accompagnent le *mammouth* n'ont pas pu arriver dans la Tyrrhénis (63). Au Quaternaire, la faune arctique prend alors une grande importance dans la Méditerranée. Les gouffres du Golfe de Quarnero gardent encore un *crabe* et quelques autres animaux qui ne se retrouvent plus qu'en Norwège (Lorenz, cité 147). Le Terebratula arctica de Jan Mayen est voisin du T. vitraea de la Méditerranée (55). Mais en Sicile, en Calabre et à Rhodes, la faune arctique ne constitue qu'une minime partie des *coquilles* quaternaires. Elle n'a pas avancé jusqu'à l'île Kos. Quelques auteurs ont cru que les espèces la composant ont été emportées par un courant froid jusqu'en Sicile. Nous constatons, en effet, qu'en Calabre, la mer est montée jusqu'au niveau de 850 mètres. A cette époque, les types boréaux sont en grand nombre. L'eau recule et ils disparaissent. Parmi les invertébrés de la Calabre, 7 sont encore en Afrique occidentale et aux Canaries ; et 4 vivent dans la Mer Rouge. En ce moment règne, du Pontus jusqu'à l'Aral, une faune endémique. En Afrique boréale, les animaux sont nettement « Africains ». La *hyène* fossile de Menton, de Gibraltar et de l'Angleterre ne se rapproche pas de l'espèce vivant en Barbarie (d'origine asiatique), mais bien de l'espèce de l'Afrique australe (147). Le serpent le plus venimeux de l'Afrique australe se retrouve sur la plage du Maroc. Un rongeur du Cap vit en Oranie. Les insectes de l'Afrique australe se rapprochent aussi des formes méditerranéenne (32). (Ce sont là des survivants d'une faune très ancienne).

La renne a été trouvée sur la Rivièra (139) et sur le flanc méridional des Pyrénées. Cependant de Barcelone à Gibraltar s'étend une faune « chaude » (77). Selon Wallace, la riche faune de l'Europe méridionale fut détruite par l'effondrement des ponts à Gibraltar et à Malte. Auparavant il y avait, dit-il, des migrations, vers le Nord, pendant la saison favorable. Les formes arctiques ne sont pas parvenues en Afrique.

Le Quaternaire de la Corse et de la Sardaigne renferme une faune unique ; elle ne présente qu'une certaine analogie avec les formes de Miocène et du Mio-Pliocène du conti-

nent européen (63). Une riche faune mammifère existe en même temps aux îles Toscanes. Tous (?) ces animaux en faisant partie, manquent en Sicile et en Afrique boréale (63, 139). Pourtant un pont a existé entre ces pays, jusqu'à la fin du Quaternaire. Un *ours*, qui vivait dans l'île d'Elbe pendant l'ère Paléolithique, se trouve encore au Djebel Thay en Algérie (13). Une preuve de l'ancienne union de la Dalmatie et de l'Afrique est la présence du *chakal* de la Barbarie dans une île de l'Adriatique (147). (Notons, en passant, que la chèvre, *Capra aegagrus* de la Crète, est une variété d'une espèce de l'Asie-Mineure, et d'autres variétés se trouvent sur les îles Antimilio et Joura (5).

La faune actuelle de la Corse et de la Sardaigne ne présente qu'une seule espèce endémique de mammifères (13). Parmi les mollusques, au contraire, on trouve en Sardaigne 33 o/o, en Corse 40 o/o de formes particulières. La Sardaigne en a 10 o/o de commun avec l'Afrique et 29 o/o avec la Sicile. Comme cela a déjà été constaté, parmi les mollusques du Monte Argentario qui appartiennent, selon v. Kobelt, à la faune de la Dalmatie, 1/3 se trouve aussi en Corse, 1/3 en Sardaigne et 1/3 en Toscane. A Malte, 26 o/o sont endémiques ; et cette île en possède 64 o/o de communs avec la Sicile (5).

D'après Arldt (5), la population malacologique de la Dalmatie est la plus riche de l'Europe. Il faut considérer ce pays comme une terre de refuge (v. Kobelt cité 5). Fischer (55) déclare que cette région est remarquable par ses espèces localisées de *Clausilia* et de certains autres *mollusques*. Chacune des îles Ionniennes, pour ainsi dire, possède une autre espèce de *Clausilia*, et l'île de Crète en est riche aussi.

Selon Fischer (l. c.), la Sicile possède 230 espèces de mollusques, dont la moitié lui sont spéciales ; tandis qu'en Toscane, les endémiques manquent.

En parlant de la Nouvelle Zélande, il déclare que les mollusques y sont complètement différents de ceux de l'Australie à part quelques analogies dans l'ensemble. Il affirme que la

plupart des *Helix* du Thibet appartiennent au groupe Européen *Fruticola*.

En examinant la riche littérature traitant de la flore fossile de l'Europe, on est tenté d'y rechercher des indications sur l'origine de nos plantes endémiques, mais on ne peut qu'y puiser des données générales.

Potonie et Gothan (124, p. 133) déclarent : « On peut dire pour plus de la moitié des 200 travaux qui paraissent chaque année sur la Paléophytologie, qu'il serait préférable qu'ils restassent inédits. On ne doit pas attribuer, particulièrement, une valeur scientifique à la plupart des travaux sur les plantes du Tertiaire, qui ont paru jusqu'ici. La meilleure synthèse critique de nos connaissances en la matière, nous a été donnée par Schenck, dans le traité de Zittel ».

Et c'est justement les plantes du Tertiaire qui devraient nous éclairer ! Car Wallace ne dit-il pas : « Pour élucider la distribution géographique, il n'est pas nécessaire, selon nos connaissances, d'aller au delà du Tertiaire ».

Schenck (161, p. 791) déclare : « Les formations Tertiaires offrent une base beaucoup plus certaine pour la palaéophytologie que le Crétacé. On peut y reconnaître des genres actuels, bien que, même ici, les matériaux soient incomplets ».

Plus loin (p. 814), cet auteur affirme : « On ne connait pas une seule plante dont nous puissions dire positivement de quelle espèce antérieure elle a été formée ». Quelques pages après, Schenck est cependant moins absolu. « Nous sommes en mesure d'indiquer, pour un certain nombres d'espèces de la végétation actuelle, des ancêtres plus éloignés ou plus rapprochés. La plupart des espèces fossiles semblent appartenir aux mêmes genres que les espèces actuelles ».

Schenck (161, p. 802) a dressé une liste de plantes fossiles, pour lesquelles il admet que leur rapprochement des formes existantes est assez véridique. Parmi les 194 espèces énumérées, principalement dans la flore fossile de l'Europe (186 du Tertiaire), les formes que l'on trouve de nos jours sont répandues.

23 o/o	Europe (1/3 aussi en Asie).
13 o/o	Région méditerranéenne.
22 o/o	Région de Virginie et de la Louisiane (la plus grande partie à l'affinité Miocène, 4 genres vivent en même temps en Amérique et en Chine).
4 o/o	Californie.
15 o/o	Asie (2/3 au Japon et en Chine).
4 o/o	Afrique.
17 o/o	Hémisphère boréal. 5 espèces Indes Occidentales. 5 — Iles Canaries. 3 — Madère (Quaternaire). Hémisphère du Sud. 2 espèces Malaisie. 2 — Cap. 1 — Madagascar. 1 — Chili.

Deux espèces du Crétacé de l'Europe peuvent se rapprocher du genre Eucalyptus.

Il est bien connu que les *Dicotyledones* (et les *Monocotyledones* du Groenland) ont été indiqués pour le Néocomien du Potomoc, et pour le Crétacé de la Bohème et du Portugal. Mais Schenck (161, p. 793) est d'avis que tous ces restes n'offrent encore aucune donnée précise (Voyez aussi 160). Berry (Science 1906, cité 140, p. 414) a trouvé les *Liriodendron*, *Liquidambar*, *Cinnamomum*, *Sassafras*, *Platanus*, *Populus* et *Quercus* en Argentine. Selon lui, les 3/4 se retrouvent dans les dépôts du Dakota (Crétacé Supérieur, selon Harshberger 76) et Berry annonce l'âge Crétacé Moyen pour les plantes de l'Argentine. On a aussi rangé dans le Crétacé et dans l'Eocène des fossiles de *Sequoia* trouvés au Chili (140). Andersson (cité 146) a trouvé des restes de plantes dans le Crétacé du Graham-land, qui appartiennent, peut-être, au genre Sequoia. Nathorst croit même qu'au Groenland, ce genre existait aux temps Jurassiques.

Les auteurs sont d'accord pour donner la flore du Crétacé, comme essentiellement tropicale. Schimper déclare que la végétation de l'hémisphère boréal était uniforme et sans distinction de latitude. Zeiller rapproche les fossiles de Patagonie et de la région australienne de celles des couches contemporaines de l'Europe. Ce fut l'avis d'Unger (et de Berry 140, p. 414), qui croyait qu'il n'y avait qu'une végétation unique dans le monde entier, de laquelle les flores actuelles seraient dérivées par différentiation locales. Engler pourtant, et après lui Briquet, sont tout à fait opposés à cette interprétation, et acceptent l'origine et l'évolution polytopique des *angiospermes*.

Vers la fin du Crétacé, le climat commence à se déterminer. Selon Engler (48), la flore du Groenland était alors semblable à celle des couches crétacées de l'Europe centrale, et à la flore actuelle de l'Asie orientale et de l'Amérique boréale. Marty (109) aussi, rapproche la flore Crétacée de la Belgique de celle régnant actuellement dans la Louisiane.

Des différences commencent déjà à exister entre les types de l'Amérique boréale et ceux de l'Europe (142). Elles s'accentuent dans le Tertiaire ; de sorte qu'à partir de cette époque la flore n'a plus de caractères généraux (17,160).

« La flore Eocène de l'Europe a encore un caractère franchement tropical ». (160, et aussi 142, 46). « Pourtant le climat est moins chaud que celui du Crétacé » (142, 136) ; et plus égal au commencement (136). L'abaissement de la température est progressif (81). En Australie (152) et en Chili (160) comme en Europe, le climat était bien plus chaud que de nos jours. Ettinghausen veut, malgré cela, reconnaître les *Quercus*, *Fagus*, *Acer*, etc., dans l'Eocène de la Nouvelle-Zélande. Zeiller (l. c.) déclare que la flore Eocène du Chili s'est réfugiée actuellement vers les Antilles. Une végétation homogène était répandue dans l'Amérique du Nord pendant l'Eocène et le Miocène (120).

En Angleterre, il existait une forêt variée qui se rapprochait des flores géologiquement plus récentes dans l'Amérique boréale (66ˣ, 66). Il est possible que des formes tropicales identiques se soient étendues pendant l'Eocène et le Miocène, de

l'Angleterre jusqu'en Australie (152). Selon Schimper (142), le *Cussonia* de l'Eocène d'Aix est voisin d'une espèce de la Nouvelle-Zélande. La flore du Monte Bolte était nettement tropicale, Indo-Australienne, avec quelques types de l'Amérique Boréale et du Japon (46). Schimper (141) déduit du fait que le genre Dracaena se trouvait, à cette époque en Europe méridionale et qu'il vit encore aux Canaries (et à Socotora, Nubie, Somaliland) que le climat Eocène de la Méditerrannée se rapprochait de celui qui règne aujourd'hui aux îles « Atlantiques ». En effet, quand on étudie les planches, données pour la flore Eocène des travertins de Sezanne, on est frappé par la prépondérance des feuilles petites et coriaces, dont quelques-unes ont les contours serrés. Selon Marion (104), les végétaux du type « *Lentisque* » se sont conservés, en France, depuis l'Eocène Supérieur. Hedley (80) croit que ces feuilles persistantes représentent l'état ancestral de la végétation.

L'abaissement de la température se continue pendant l'Oligocène. L'humidité diminue aussi dans beaucoup de stations. Schenck (l. c.) donne comme moyenne de température 18°. Saporta et Heer la croient plus élevée.

L'apparition des types modernes modifie profondément la flore Oligocène. La plupart d'entre eux sont représentés de nos jours dans l'hémisphère boréal. Schenck (l. c.) considère les espèces tropicales de cette période comme les restes isolés de la végétation antérieure. Schimper et Zeiller, au contraire, déclarent que le cachet dominant de ces forêts étaient encore tropical et à feuilles persistantes. Laurent (96, p. 50) nous montre que les plantes caractéristiques de l'Eocène Moyen jusqu'à la fin de l'Oligocène, avaient les feuilles sèches et coriaces. Il compare la flore de Célas à celle de la presqu'île de Malacca et à celle des îles de la Sonde, avec quelques affinités dans l'Amérique boréale. Le type *Myrtus* domine dans les couches de Saint Zacharias (Oligocène selon Schimper). A la Terre de Feu, on trouve quelques formes du Nord, mais la flore ressemble déjà à la végétation actuelle de ce pays. Les palmiers étaient alors à l'apogée de leur évolution et s'étendaient jusqu'en Angleterre

et en Allemagne (142, 161, 160). Le Sabal était commun à Vancouver (120) et en d'autres lieux en Amérique (161). De grandes forêts peuplaient l'Egypte et l'Arabie (77, 71).

Selon Christ (32) un élément européen est venu à cette époque dans la flore de l'Afrique. Arldt (5) donne cette immigration comme plus ancienne que l'Oligocène et Engler (47), au contraire, comme plus récente. Schenck (l. c., p. 801), d'après la distribution de cônes de *Pinus Lopartini*, croit qu'un pont réunissait les régions de l'Himalaya à celles de la Méditerranée. Aux Karpathes, comme l'a montré Pax (118), la flore conserve jusqu'au Pliocène le même caractère que durant l'Oligocène. Cet auteur en déduit que le climat y était essentiellement le même que le climat méditerranéen de nos jours. Cette végétation, déclare-t il, a des affinités avec celles actuelles de l'Amérique Boréale et de l'Asie centrale et occidentale.

La flore Miocène offre beaucoup d'analogie avec la précédente. La substitution lente des types actuels aux formes de l'ancienne flore tropicale continue et s'accentue, Selon Lauby (cité Haug), les *Diatomées* de la France en donnent même un témoignage. La végétation Miocène a pu se conserver aux Etats-Unis (Zeiller, Schenck). En Europe, au contraire, la Méditerranée a mis une barrière infranchissable à sa migration vers le Sud, et la flore Tertiaire y fut naturellement anéantie par le froid de l'époque Glaciaire.

Schimper compare la flore du Miocène Inférieur à celle vivant dans le Midi des Etats-Unis, et la végétation des couches supérieures à celle des Etats situés plus au Nord. Potonié (cité Haug) constate une analogie de la flore fossile de Senftenberg avec celle du Dismal Swamp en Virginie.

Vers la fin du Miocène il y eut un abaissement sensible de la température (161). Schimper a cru reconnaître, déjà dans l'Oligocène selon l'altitude, la séparation de la flore en étages. Il rapproche les conditions existant en Europe à cette époque de celles qui règnent de nos jours au Mexique. Au temps Miocène, dit-il, les *conifères* et les *Dicotyledones*, qui probablement vivaient sur les hauteurs, descendent alors jusqu'aux régions inférieures pour prendre la place d'espèces trop sensibles

et disparues. Schenck (l. c.) n'est point de cet avis. Il affirme : « Ce n'est que dans la dernière partie de la période Tertiaire que se produisirent les soulèvements du sol et, de ce fait, il ne peut être question, ni en Europe, ni en Amérique Septentrionale, pendant un long espace de temps, de différence climatologique, en direction horizontale comme en direction verticale ; un climat assez uniforme devait s'étendre sur les deux hémisphères jusqu'au pôle.

Dans les Karpathes, le bois fossile indique nettement une différence de saisons (11). Chodat, en parlant de l'Espagne (30), insiste sur ce détail qu'il y avait déjà une division géographique du climat. Sur le Massif Central, en France, au Miocène Supérieur, régnait un climat (12°-14°) sec et continental (106). Dans le Cantal, l'on s'aperçoit d'une influence marquée de latitude. A Joursac, la température moyenne était de 15° (110). La flore miocène du Var et de la Vaucluse est pauvre et rabougrie, à feuilles coriaces et entières, c'est-à-dire du type *Pistacia* (104). En même temps (Haug) une riche végétation vivait, au contraire, à Privas, d'après ce que dit Boulay.

La flore miocène contient plus de *fougères* que la flore actuelle. Les *Cycadées* deviennent rares en Europe (142). Plusieurs auteurs ont prétendu que les *palmiers* furent refoulés au Sud des Alpes. Pourtant Engler (49) indique la présence de *Chamaerops*, « pendant la dernière partie de la période Tertiaire », en Allemagne et dans l'île de Vancouver. Fournier (64) croit que les chênes de Koumi ont leur affinité parmi la flore actuelle du Mexique. Boulay, parlant du *Quercus drymeia* de Privas, indique la parenté au « Mexique et en Chine méridionale ».

La flore miocène se trouve en Nouvelle-Sibérie à 75° de latitude (143) ; au Groenland, au Grinelland et au Spitzberg (Knoche) jusqu'à 82° latitude (Nathorst). On l'a signalé dans le Nord du Canada, près de la rivière Mackenzie et en Alaska (Schenck).

Wallace (152) annonce des couches contemporaines en Australie (Victoria). Il affirme la similitude entre un grand

nombre de feuilles de ces dépôts et la flore asiatique et aussi les plantes miocènes de la vallée du Rhin.

Sur les flancs méridionaux des Alpes, ainsi qu'au Caucase et dans les Pyrénées régnait alors une végétation semblable à celle qu'on trouve actuellement au pied de l'Himalaya (49). Une certaine unité de la flore a dû régner pendant le Tertiaire, des Pyrénées jusqu'au Kamtchatka et en Amérique Boréale (146). Le genre *Apollonias* du Tertiaire de la France a des points de ressemblance les plus rapprochés avec des formes existant aujourd'hui aux Indes, à Ceylan et aux Canaries; de même que les *Visnea Mocanera*, *Heberdenia excelsa*, *Pleiomeris canariensis* (141), Schenck (161) croit que le fruit d'un *Marsilia* du Miocène de l'Europe ressemble à celui d'une espèce australienne.

Pendant le Pliocène, la modification du climat s'accentue. Un refroidissement progressif sur tout l'hémisphère boréal oblige la végétation à immigrer vers le Sud.

Zeiller (l. c.) cite Heer et Saporta, pour les températures moyennes de la France.

Eocène 25°
Miocène 20-22°
Pliocène 17-18°

Marty (106) donne 14-16° pour le Pliocène du Massif Central (Identique dit-il, aux flores de Montpellier et de Perpignan). Ce climat était subinsulaire, tempéré, tiède et humide. Plus tard (Astien), la température descend jusqu'à 10-12°. Le climat du Pliocène de Maugudo se rapprochait de celui des Canaries. En Malaisie, la température était aussi élevée, sinon plus, que de nos jours (106). Boulay se demande si au Pliocène nos plantes alpines n'existaient déjà pas.

La flore du Pliocène correspond à la grande révolution qui se produisit dans celle de l'hémisphère boréal. L'Europe a perdu la meilleure partie de son ancienne végétation. Beaucoup de types y sont remplacés par des végétaux du Nord, et plus tard, par des immigrants venus de l'Asie et de l'Afrique

(142). L'on voit apparaître et dominer des plantes presque identiques à celles de notre flore actuelle ; bien qu'un certain nombre de ces formes pliocènes se réfugient plus au Sud et d'autres qui vivent en Amérique du Nord, finissent par disparaître.

« Les formes caucasiennes et japonaises observées dans nos dépôts pliocènes, indiquent une remarquable similitude de flore entre le continent enropéen et le continent asiatique jusqu'en extrême Orient ; et c'est à l'invasion glaciaire que doivent être imputés, suivant toute vraisemblance, les changements qui se sont produits depuis lors » (160).

Arldt (5) croit que la riche flore pliocène de la Sicile est venue de la Grèce. En Hollande vivaient des types de l'Asie orientale (128). La végétation de la vallée du Rhône était bien plus luxuriante qu'aujourdhui. Des 50 espèces citées par Boulay, 10 ont pu y survivre jusqu'à nos jours. Cette flore, ainsi que les formes fossiles de Barcelone et de Toscane, ressemblent aux plantes vivant aux Canaries (18).

Je ne crois pas qu'il soit nécessaire de suivre toutes les fluctuations de température de l'époque glaciaire.

L'importance de leur influence dans le Nord est bien assez connue, grâce aux travaux des naturalistes Scandinaves (voir 151). Même en Corse la descente des glaciers a dû exercer une influence considérable sur la flore (101). Aux Baléares, au contraire, aucune trace de glaciation a été remarquée. Sur la carte des limites des neiges, données par Penck (119), la ligne de 2.000 mètres passe à travers Majorque ; le Puig Major, point culminant, n'atteint que 1500 mètres, donc, la neige permanente y manquait sauf, peut-être, dans quelques petits creux ombragés de la haute Sierra.

Selon Penck (l. c.), la neige est descendue jusqu'à 1200 mètres sur le versant occidental des Alpes et aujourd'hui la ligne est à 2500 mètres (22). Madame Brockmann-Jerosch (l. c.) donne les variations de la limite des neiges pendant les phases différentes du Quarternaire à 1300, 1800, 1900, 2200 mètres. En Italie, la ligne s'est abaissée à 900 mètres (151). Sur le Kilimandjaro, les glaciers se trouvaient à 1000 mètres plus bas

qu'aujourd'hui (47). Dans la Méditerranée, l'étage forestière était à 800 mètres plus bas (119).

La température qui régnait au temps du *Rhinoceros tichorhinus* était plus élevée, l'hiver surtout était plus doux et le Midi avait plus d'humidité (142). On peut citer comme preuve : 1° La présence du *Rhododendron Ponticum* et du *Buxus sempervirens* dans les breccias de Hoettingen (153ˣ) et de Lugano (Christ 1907) ; 2° La pénétration dans les Alpes-Orientales de la flore du Karst (12, 151). (Climat de forêts ; été chaud et sec ; automne et printemps pluvieux, v. Hayek, l. c.) ; 3° La pénétration de plantes méridionales dans les Alpes (49), 4° La présence du *Buxus* et d'autres essences méditerranéennes dans les couches de Celle, près Paris (161, Tournouer cité 77), de Resson (Fliche) et aussi de la Meuse et dans les Forest Beds de l'Angleterre (77) ; et enfin la présence du *Brassenia* et du *Dulichium*, en Danemark. (Le *Brassenia purpurea* se trouvait à Zürich (22).

Selon Hoernes (l. c.) les mollusques quaternaires, à l'Est de Palma, Majorque, ainsi que le *Strombus mediterraneus*, sont d'un caractère nettement subtropical.

L'époque Quaternaire, en général, fut un temps humide. Brockmann-Jerosch, Fiori et Paoletti et d'autres auteurs croient même que le refroidissement fut dû moins à un abaissement de température qu'à l'augmentation de la précipitation. Selon Selenka et Blankenhorn (cités par Haug), Java possédait un climat moins chaud et plus humide. Lacroix (cité 77) indique un climat plus humide pour Santorin. Penck, l. c., (voyez aussi Anderson 151), déclare : « La région méditerranéenne semble avoir été une région de forêts ; le Loess y manque ». Hume (86) annonce la présence du *Quercus Ilex* dans les tuffs de Kharga (Egypte). La formation de tourbières (G. Anderson 151) dans la région des lacs italiens, avec les *Quercus*, *Trapa*, *Vitis* et *Cornus mas* dénonce bien un climat humide.

Aux îles Baléares, le régime des pluies était marqué. Les dépôts fluviaux Quaternaires y trahissent des cours d'eaux torrentueux, Malgré celà, je ne crois pas que le refroidissement général ait exercé une influence sensible sur la constitution de la

flore des Baléares autrement que par des oscillations de l'aire des espèces. Nos îles n'ont pu servir de lieu de refuge à ces multitudes de plantes refoulées par les glaces du Nord ; car les Baléares étaient à cette époque séparées du continent. Leur seule et dernière relation était avec le Sud de l'Espagne ; et Hoernes, l'auteur qui indique l'effrondement de ce pont à l'époque la plus récente, le considère comme ayant eu lieu au Pliocène.

DEUXIÈME PARTIE

LA FLORE

D'après mes études systématiques (voir ma Flore) j'ai pu relever la distribution géographique de chaque espèce. Je me suis basé, en général (pour les Cryptogames entièrement), sur les faits présentés dans la bibliographie. En ce qui concerne les Phanérogames endémiques, j'ai établi les affinités de chacune des plantes par la comparaison de nombreux échantillons desséchés. S'il y a des erreurs, elles sont dues uniquement à une fausse interprétation des faits.

J'ai eu la libre disposition de l'herbier à l'Institut de Botanique de Montpellier (Là se trouvent, comme on le sait, les herbiers de Cambessèdes et de Marès et Vigineix). J'ai vu les collections du Museum à Paris, et du British Museum à Londres ; la plupart des plantes citées dans ces listes sont conservées à Kew.

La situation des Baléares, à mi-chemin des rives de l'Europe et de celles de l'Afrique, nous permet déjà de penser que l'on doit y trouver un mélange de plantes de ces deux contrées. En effet, la végétation de ces îles est celle de la région méditerranéenne en général. A mesure que nous avançons vers le Sud, aux Pithyuses, l'influence de l'Afrique et du Sud de l'Espagne se fait de plus en plus sentir.

Dans certaines stations, de Majorque surtout, où règnent des conditions climatériques toutes particulières, on trouve des plantes qui font tache au milieu de la flore dominante. Ces formes ne sont en réalité que les derniers représentants d'une

flore autrefois souveraine dans le pays. Il en existe de plusieurs catégories. Les unes ont peut-être des origines plus anciennes que les autres.

A côté d'elles croissent des plantes appartenant à un groupe né d'hier. Autochtones comme leurs voisines, de souche plus ancienne, elles descendent néanmoins des nouveaux venus. Ce sont quelques individus de la flore méditerranéenne, qui se sont adaptés à des conditions ambiantes spéciales.

Je vais présenter les statistiques de la flore des îles Baléares.

La famille la plus nombreuse en individus (et la seconde par le nombre des espèces) est celle des *Composées*. Au printemps, les champs et les chemins sont tout dorés de fleurs de *Liguliflores*.

La plus importante ensuite par le nombre des individus est la famille des *Cistes* ; parmi lesquels le *Cistus albidus* domine. Puis viennent les *Asphodelus*. Les *Graminées* qui dominent par le nombre d'espèces sont fortement réduites en nombre, à cause du bétail. Les familles se rangent d'après le nombre de leurs espèces, de la façon suivante :

1 Leguminosae	141 espèces.....		11 o/o
2 Compositae.....	136	—	10 —
3 Gramineae.....	109	—	8 —
4 Cruciferae.....	59	—	4 1/2 —
5 Labiatae	54	—	4 —
6 Umbelliferae.....	46	—	3 3/4 —
7 Caryophyllaceae.....	43	—	3 1/2 —
8 Scrophulariaceae.....	39	—	3 —
9 Liliaceae.....	36	—	3 —
10 Euphorbiaceae..... (30 espèces Euphorbia)	34	—	3 —
11 Orchidaceae	33	—	3 —
12 Ranumculaceae	33	—	3 —
13 Cyperaceae.....	25	—	2 —
14 Polygonaceae.....	25	—	2 —

15 Borraginaceae	23	—	2 —
16 Rubiaceae	19	—	1 1/2 —
17 Cistaceae	14		1 —
18 Rosaceae	14	—	1 —
19 Geraniaceae	13	—	1 —
20 Malvaceae	13	—	1 —
21 Convolvulaceae	12	—	1 —
22 Juncaceae	11	—	1 —
23 Crassulaceae	10	—	1 —

Nombre total d'espèces phanérogames et cryptogames vasculaires 1280.

Pitard, dans sa Flore des Canaries, donne la statistique suivante :

	CANARIES	MAROC	TUNISIE
	—	—	—
Compositae	176	208	242
Leguminosae	128	189	223
Gramineae	93	134	202
Labiatae	83	81	77
Crassulaceae	66	18	15
Cruciferae	52	73	93
Caryophyllaceae	47	69	61
Umbelliferae	41	86	92
Liliaceae	35	48	57
Nombre total d'espèces	1352	1627	1947

Pitard (167), page XXIV, donne pour la Chaouïa du Maroc (sur 850 espèces connues) :

Légumineuses	107		12 1/2 o/o
Composées	100		11 4/5 —
Graminées	84		10 —
Ombellifères	40		4 3/4 —
Labiées	33		4 —
Caryophyllées	31		3 3/4 —
Crucifères	30		3 1/2 —

Sommier (166), p. 75, donne la liste suivante pour l'île de Giglio :

Sur 679 espèces.

Papilionaceae	85
Compositae	75
Gramineae	70
Caryophyllaceae	29
Cruciferae	27
Labiatae	26
Umbelliferae	20

Menezes (156) déclare qu'il y a 772 espèces (*) spontanées et subspontanées (!) à Madère, réparties de la manière suivante :

Leguminosae	113
Compositae	95
Gramineae	94
Labiatae	40
Cruciferae	38
Scrophulariaceae	33
Rosaceae	28
Liliaceae	22
Caryophyllaceae	21

Si l'on considère la proportion relative donnée par ces tables, on trouvera que notre flore est à peu près identique à celle de la Tunisie et de l'Ile Giglio, et surtout de celles de Madère et de la Chaouïa du Maroc. Chez nous seulement, les *Leguminosae* sont un peu plus nombreuses que dans la Tunisie. Les Canaries seules présentent une différence notable en ce qu'elles possèdent 6 fois plus de *Crassulaceae* que les Baléares. Les *Labiatae* y sont également plus développées. Au contraire les

(*) La revue des Plantes, Mai 1915, cite : « Flora do Archipelago da Madeira, Carlos Acevado de Menezes, Funchal, 1914, 951 espèces. »

Cruciferae et les *Umbelliferae* sont plus pauvres dans les îles Atlantiques.

Comparons maintenant le nombre d'espèces qui croissent aux Baléares avec la végétation de certaines autres régions ; on ne peut le faire que d'une manière approximative. Dans plusieurs travaux, en effet, on a, semble-t-il, beaucoup trop multiplié les espèces, que je n'envisage pas de la même manière. (Les flores de Gautier par exemple).

Baléares	1280	espèces		
Hérault	2392	—	...	(Flahault 59)
Roussillon	2700	—	...	(Gautier)
Corbières	2265	—	...	(»)
Canaries	1352	—	...	(Pitard)
Sicile	1796	—	...	(56)
	(2600)	—	...	(115)
Sardaigne	1534	—	...	(57)
Corse	1590	—	...	(57)
	(2000)	—	...	(129)
Espagne	5660	—	...	(Chodat)
Maroc	1727 (?)	—	...	(Pitard)
Algérie	3000	—	...	(Battandier)
Tunisie	1947	—	...	(Pitard)
Italie	3785	—	...	(56)
Palestine	3000	—	...	(1)
Madagascar	4000	—	...	(Palacky, Engler's Jahrb.)
Suisse	2637	—	...	(129)

Il résulte de tout celà, que la flore des Baléares est relativement pauvre en espèces. C'est celle qui se rapproche le plus de la flora canarienne.

Soixante et une espèces de notre flore, c'est-à-dire 5 o/o environ sont endémiques à nos îles.

ESPÈCES ENDÉMIQUES

Baléares	5 o/o	61 espèces	
Sardaigne	3 —	47 —	(35)
Corse	3 2/3 —	58 —	
Chypre		69 — (et encore 14 sous-espèces Jordan, 6 variétés.)	(87)
Sicile (sur 2600 esp.!?)	7 —	177 (?)	(115)
Espagne	25 —		(Chodat)
Algérie	25 —		(9)
Açores	12 —		(Vahl)
Madère	20 —		(Vahl)
—	14 —		106 espèces (111[x])
Canaries	35 —		(Pitard)
Nouvelle Zélande	66 —		(Hooker)
Socotora	50 —		(Christ)
Hawai	76 —		(Christ)
Madagascar	80 —		(Palacky, Engl., Jahrb. Beibl. 106).

Selon Engler (46), les montagnes suivantes sont riches en plantes endémiques.

Roumélie	14 o/o
Caucase	29 o/o
Albanie	33 o/o
Grèce	50 o/o

Baléares.

	DÉNOMINATIONS	Très répandues	Méditerranéenne	Tyrrhénienne	Espèces endémiques
		o/o	o/o	o/o	o/o
318	Algues	28	55	14	3
187	Diatomées				
351	Champignons	24	58	11	7
*88	Lichens	46,5	50	1 espèce (51)	3,5
153	Mousses	70	30	1 espèce	
26	Pteridophytes				
9	Chara	16 2/3	71	4	4 4/5
1241	Phanérogames				

ALGUES

L'aire de ce groupe présente toujours un élément d'incertitude. Notre connaissance de la distribution géographique des *algues* est forcément fragmentaire. Les plantes marines, considérées aujourd'hui comme endémiques aux Baléares, peuvent avoir une répartition plus étendue. C'est le hasard qui nous les a fait considérer comme appartenant à une seule station dans les vastes espaces de l'océan. Nous n'avons pas de données sur la distribution des algues comme nous en avons sur celle des

* Les listes de Maheu et Gibaut ne sont pas comprises.

Nombre	o/o	Endémique	Cosmopolite	Méditerranéenne et Atlantique surtout d'Europe	Atlantique surtout d Europe	Méditerranéenne	Espèces Tyrrhéniennes : Liguro-Tyrrhénienne Marseille et Adriatique	Espèces Tyrrhéniennes : Liguro-Tyrrhénienne et Atlantique	Espèces localisées dans la Méditerranée : Méditerran seulement à Minorque ailleurs cosmopolite	Mer Adriatique	Marseille	Mer Ligurienne en Méditerranée	Gênes	Sicile
8	3	×												
1														
1					×					×				
1					×					×				
95	30			×										
68	22		×											
✻63	21					×	×							
23	7							×						
21	7													
3					×									
✲ 3										×				
3														
2					×									
2														
✲ 1					×					×				
1					×									
1					×									
1														
✲ 1					×						×			
1														
1						×								
1														
1														
1						×								
✲ 1			×						×					
✲ 2												×		
✲ 1										×	×			
✲ 1													×	
✲ 1										×	×			
✲ 1														
✲ 1												×		
1													×	
1														
2														
1														

DES 318 ALGUES DES BALEARES.

(*d'après les indications dans* De Toni, Syllogi Algarum).

Tripolitaine	Algérie	Espagne	Espèces probablement survivantes																		
			Antilles	Cap Bonne-Espérance	Mer Rouge	Tasmanie	Australie	Nouvelle-Zélande	Californie	Alaska	Japon	ILES									
												Açores	Canaries	Mascareignes	Hawaï	Amitié	Galapagos	Chatham			
									×	×											
×	×			×					×												
×		×		×		?															
							× ?														
								×			×	×						×	×		
			×						×					×	×	×		×			
	×				×						×		×								
												×									

plantes terrestres. De plus, une algue peut être emportée dans les eaux lointaines par la coque d'un navire; et, étant donné que les conditions ambiantes sont à peu près les mêmes, il n'y a pas de raison pour qu'une plante apportée ainsi de Melbourne ne puisse pousser à Buenos-Ayres ou à Marseille.

Si, d'un côté, il faut se méfier des conclusions déduites de notre connaissance géographique, il est certain que l'uniformité des conditions écologiques qui ont régné dans les mers depuis des périodes reculées, ont pu nous conserver des algues de types anciens. La division de certains genres en espèces à l'aire restreinte, et éloignées les unes des autres, nous indique une origine reculée dans la série des temps.

Je crois pouvoir ignorer la distribution de ces organismes pélagiques, les *Diatomées* dont il existe 187 espèces connues aux Baléares.

Je n'ai pas pu trouver six de ces algues (✻) dans la bibliographie que j'ai pu consulter. Je crois néanmoins qu'il ne s'agit que d'espèces répandues. Je me permets de les ajouter aux espèces méditerranéennes. Ce sont : *Leptothrix rigidula* Kg., *Gelidium corneum* var. *pulchellum* Kuetz., et var. *plumosa* Kuetz., *Chroococcus rufescens* Naeg., *Cladophora lacustris* Kuetz., et enfin le *Polysiphonia Derbesii* Sol. var. *penicillata* Ag. (dont le type est dans les mers Adriatique et Ligure-Tyrrhénienne). J'y ajoute un *Oedogonium* indéterminé par Rodriguez et l'espèce inconnue de *Polysiphonia* par Piconne.

Dans cette liste d'*algues*, 235 (74 o/o) sont très répandues. Cinquante-sept espèces (18 o/o) ne sont pas rares dans les mers suivantes, ou du moins dans quelques-unes : Ligurienne, Adriatique. Je les ai réunies ici sous la désignation « Tyrrhénienne ». Vingt-six se retrouvent dans l'océan Atlantique, cinq autres plus loin même.

Neuf espèces (11 peut-être) sont endémiques. Des 15 espèces qui restent :

4 sont inconnues partout ailleurs, sauf dans l'Atlantique.
2 Atlantique et Californie.
1 — et Tripolitaine.
3 se retrouvent au Cap.
1 — aux Canaries.
1 — en Algérie et Mer Rouge.
1 Angola.

CHAMPIGNONS

La distribution géographique connue des *champignons* est loin de suffire à des déductions concluantes. Les lacunes y sont vraiment trop nombreuses. Il m'est impossible de consulter la littérature sur ce sujet. Je suis obligé de me contenter des détails donnés par Saccardo dans son « Sylloge Fungorum ».

Il est certain que la plupart des espèces connues des stations isolées sont bien plus répandues. Je dirais même que ces 23 *champignons* soi-disant endémiques à Majorque (et aussi de ces trois espèces connues uniquement à Majorque et en Corse), la plupart, sinon tous, se retrouvent en d'autres lieux. Il résulte de leur mode de vie que tous les Champignons sont susceptibles d'atteindre une grande extension. Je ne leur attribue aucune valeur dans l'étude phytogéographique des Iles Baléares.

Distribution géographique

des 351 champignons des Baléares, surtout de Majorque, d'après les données dans « Saccardo Sylloge ».

291 (83 %)
- 12 aire douteuse (2 non déterminés. 10 pas donnés par Saccardo).
- 73 cosmopolite.
- 206
  - 102 région méditerranéenne, Europe et une ou deux stations ailleurs, surtout de l'Amérique.
  - 80 région méditerranéenne et Europe.
  - 24 région méditerranéenne seule.

3 Corse (*Conosporium arundinis* var. *ampelodesmi* Maire, *Puccinia Marquesii* Roll., *Boletus corsicus* Roll.).

37 (11 °/₀)
- 3 Sicile (*Puccinia rimosa, Cystospora* tithymalina, Boletus Bellii).
- 1 Valence (Rosellina Wolffensteinii).
- 10 Nord de l'Italie.
- 4 France méridionale.
- 1 France occidentale.
- 3 France boréale.
- 5 Allemagne.
- 1 Portugal.
- 1 Argentine. Italie bor.
- 2 Argentine.
- 1 Etats-Unis,
- 1 Amérique Centrale.

23 (6 °/₀) Endémiques.

Distribution géographique (1)

des 88 Lichens des Baléares

41 (47 °/₀) cosmopolite.

44 (50 °/₀) méditerranéennes (dont 23 dans îles « Atlantiques »).

9 exclusivement méditerranéennes.

32 Médit. et quelques autres stations, surtout de l'Europe.

1 Tyrrhenis.

3 (4 ?) = 3 1/2 °/₀ endémiques.

---

(1) Les listes de lichens publiées par Maheu et Gillot (voir Addenda Vol. I et II de la Flora Balearica) ne sont pas comprises. Ces auteurs donnent quatre nouvelles espèces, donc endémiques : Lecanora glaucescens, Hue ; L. rufofusca M. et G ; L. stenospora, Hue ; Lecania balearica, M. et G.

MOUSSES

On connaît aux Baléares 153 espèces et variétés de *mousses*. Toutes sont très répandues dans le monde entier. A l'exception peut-être de l'*Orthotecium Duriaei* et la variété *viridiflavum* du *Trichostomum flavovirens* Schimp. La variété « perostomio subnullo », trouvée uniquement à Minorque, est probablement une simple forme du *Trichostomum mutabile* Bruch. (Je n'ai pu déterminer l'aire du *Scapania aspera* et du *Lejeunia cavifolia*).

Le *Pottia asperula* et le *Pottia viridifolia* ont été signalés à Minorque, par Rodriguez. Si la détermination est correcte (à Majorque se trouve le *Pottia Starkeana*), je pense que ces deux mousses ont été introduites pendant la domination anglaise. Nos mousses ne présentent aucun intérêt pour notre étude.

MOUSSES 153

99 (70 °/₀) + — cosmopolites.
2 Grande-Bretagne.
3 distribution boréale.

44 (30 °/₀)
- 33 Méditerranéennes.
- 5 — et l'Europe.
- 1 — et Californie.
- 1 Tyrrhenis (Orthotecium).
- 1 Adriatique, Sardaigne, Lampedusa.
- 3 distribution douteuse.

ESPÈCES TYRRHÉNIENNES

	Sardaigne	Corse	Iles entre Corse et Sardaigne	Elbe et Giglio	Gorgona	Capreia	Monte-Christo	Sicile	Italie méridionale	Italie (ailleurs)	Iles d'Hyères	France méridionale	Espagne méridionale	Dalmatie
Micromeria inodora (Lampeduse ?), Maroc, Algérie								+	?					
Micromeria biflora var. Rodriguezii, formes, (Malte)	?	+						+	+					
Calamintha glandulosa	+	+								+ N-E				
Teucrium marum (Lago Magiore, Canton Tessin, Ile de la Nuit), Dalmatie)	+	+			+	+	+				+	+	+	+
Thymus Serpyllum var. Richardii (Ile Maritimo)								+						
Arenaria balearica	+	+	+				+	?						
Helxine Soleirolii	+	+				?								
Hyacinthus Pouzolzii	+	+												
Crocus minimus	+	+				+								
Leucoium Hernandezii (Toulon)	+	+									+	+		
Arum pictum (Cyrénaïque)	+	+				+								
Bellium bellidioides (Catalogne)	+	+												
Gagea Soleirolii (Portugal)	+	+											+	+

Mercurialis elliptica	+							+					+	
Linaria aequitriloba	+	+		+	+	+	+							
Laserpitium gallicum	+									+			+	
Iris pallida sicula (Istrie, Asie-Mineure)	+							+		+				
Arum muscivorum	+	+	+											
Vulpia tenuis	+							+	+					
Buxus balearica (Maroc, Sud Oranais, Catalogne (Knoche)	+ ?												+	
Trisetum aureum (Balkans)								+		+				+
Linaria acutangula									+					
Scabiosa cretica (Rhodes, Lampeduse, Crète)		?						+	+					
Sisymbrium bursifolium								+	+					
24 espèces.	17	13	2	1	2	4	3	9	5	4	2	2	5	3
Formes d'espèces méditerranéenne :														
Clematis cirrhosa	+	+						+		+				
Paonia corallina leiocarpa (Maroc)		+												
Teucrium subspinosum	+	+												

ESPÈCES A DISTRIBUTION DISJOINTE (mais surtout ibéro-africaines).

(Voir aussi Papaver pinnatifidum Moris ; Méd. W. orientale - Corse).	Espagne mérid.	Espagne	Portugal	Algérie	Maroc	France mérid.
Genista hirsuta						
Vicia parviflora		×	×			
Lotus corniculatus var. canescens	×				×	
Dorycnium Jordani	××					
Astragalus incanus	×				×	
Brassica sabularia		×				××
Delphinium hispanicum	×		×	××	×	
Diplotaxis catholica	××			×	×	
Lepidium spinosum (Crète, Balkans, Asie-Min.)	×		×		×	
Teucrium Polium majoricum						
Phlomis italica	?				××	
Eruca vesicaria					×	
Satureia obovata		×				
Helianthemum origanifolium	×					
— caput felis		××	××	××	×	
Cistus Fontanesii var. glabrescens		××	×	××		
Cephalaria rigida var. balearica (type Cap, Ile de France, Ile d'Icaria, Sporades).		×				
Withania frutescens (Bastia ?)						
Coris hispanica		××		×	×	
		×				

Statice salsuginea	×					
Lactuca tenerrima (Piémont, Abruzzes)	×			×		×
Centaurea intybacea		×				×
— dianae	×					
— calcitrapa myacantha (Pise ?)						×
— maritima		×		×		
Hieracium Lawsoni (Pyrénées !)		×				
Senecio linifolius	×					
Sonchus dianae (Ivice)	×					
Silene pseudo atocion (Tunisie)	×			×		
Globularia vulgaris major (type en Italie)		×				?
Passerina thesioides		×				
Asplenium lanceolatum var. valentinum	×					
Orobanche macrolepis	×					
Brachypodium pinnatum var. mucronatum (Italie)	×		×			
Triticum campestre (Italie bor.)	×		×			×
Lonicera pyrenaica (Pyrénées, Corbières)						×
Erica mediterranea (Gironde, Pyrénées, Irlande)		×				
Osiris lanceolata	×			×	×	
Plantago Psyllium var. dubium (Crète, Balkans, Asie-Mineure)						
39 espèces.	18	14	7	9	9	7
Des formes d'espèces méditerranéennes aux Baléares :						
Acer italicum		×				
Sonchus spinosus var. cervicornis (Arabie, Egypte, Atlantis)	×			×	×	
— maritimus var. aquatilis	×			×		
Ononis crispa	×					

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DES 1280 PHANÉROGAMES, PTÉRIDOPHYTES (26) ET CHARAS (9) AUX BALÉARES

	Nombre	o/o	Europe	méridionale	occidentale	Europe-Asie	Iles de « l'Atlantis »	Région Adriatique	Balkans	Tyrol	Grèce	Tauride	Pontus	Région Caucasienne	Perse	Asie	Arabie ou Crète ou Chypre	Afrique	Abyssinie	Cap	Amérique
Endémiques	61	4 1/3																			
Cosmopolites	85	6 2/3																			
Hémisphère boréal	70	5,5																			
Europe	63	5	39	20	8		6								8						
Méditerranée	1001	78					423														
A Bassin occid. et cent. + — limité par Asie-Min., Grèce, France mér., Barbarie, P. Ibérique.	654	52	82		60	139	300			1		35	8	87	120	53		2	19	14	3
B Bassin occidental + — limité par Barbarie, Pén. Ibérique, France mér., Italie.	178	14	27	9	16		104	28	8	2	12	1	3			2	5	2	1	2	
Partie méridionale de A	40	3					12					1		2	2	2	1	1	2		
Partie méridionale de B	38	3					3				2					1		1			
Partie boréale de B	11	1					1														
Partie occidentale de B	17	1,5																			
			148	29	94	139	429	28	8	3	14	37	11	89	130	58	6	6	22	16	3
Espèces à distribution disjointes	39	3	Voyez les deux tableaux précédents.																		
Tyrrhénis	24	2																			

ESPÈCES ENDÉMIQUES

ALGUES

1. *Hypheothrix serpens* Rod.
2. *Sphaerococcus rhizophylloides* Rod.
3. *Rodriguezella Bornetii* Schmitz.
4. *Nitophyllum nitidum* Rod.
5. *N. carneum* Rod.
   (affinis *N. carybdanum* Bz. de la Sicile).
6. *N. magontanum* Rod.
7. *N. marmoratum* Rod.
8. *Neurocaulon grandifolium* Rod.

Espèces d'algues à stations isolées

1. *Laminaria Rodriguezii* Bornet.

   (Le seul de son genre dans la Méditerranée). Trouvé à Syracuse par Vicari ; mais De Toni (l. c. 3, p. 344) déclare « Insulam Siciliam forsam fortuite ». Cette espèce fut trouvée dernièrement par Schiffner (1913) à Pelagosa, à de grandes profondeurs. (Cet auteur annonce que ces eaux profondes ont une flore tout à fait semblable à celle que renferme la mer autour des Baléares).

2. *Chaetomorpha littoreum* Harv.

   Rodriguez se demande si sa plante n'est pas une nouvelle variété (qui serait, alors, endémique), le type est en Angleterre et en Alaska.

3. *Callophyllis laciniata* Kuetz.

   Espèce signalée comme pélagique dans les eaux de la Sicile. Rodriguez pense que la plante méditerranéenne diffère de celle de l'Atlantique, de l'Europe

et du Maroc (a été trouvée aussi pélagique dans l'Arctique et dans la mer de la Californie). Schiffner (l. c., 1913) l'a trouvée dans l'Adriatique.

Distribution géographique des Genres

auxquels appartiennent les algues endémiques aux îles Baléares.

1. **Hypheotrix.**

Nombre	Cosmopolite	Atlantique Europe cent.	Irlande	Italie	Corse	Afrique	Etats-Unis	Amérique	Japon	Indes	Ceylan
35		×									
4		×						×			
5	×						×				
1					×						
2				×						×	
2									×		
1						×					
1			×								

2. **Sphaerococcus.**

Une espèce dans chaque pays :

Mexique oriental.
Nouvelle Calédonie.
Brésil.
Atlantique (Orcades jusqu'à Cadix)
Brésil.
Méditerranée.
Hawai.

} S. coronopifolius Ag.

3. **Rodriguezella.**

Deux espèces ! (Peut-être la forme de l'Adriatique est-elle une troisième espèce). L'une est notre plante. L'autre le *R. Strafforelli* Schmitz, croît à Minorque, Marseille, Mer Ligurienne, Dalmatie.

Nombre	Minorque	Minorque endémique	Sicile	Marseille	Méditerranée	Adriatique	Europe atlantique	Maroc atlantique	Cap de Bonne-Espér.	Région australienne	Nouvelle-Zélande	Pérou	Chili	Brésil	Ile St-Paul	Iles Molouines	Tongatobu	Californie
33										+								
6									+						+			
5									+									
1																		+
6																+		
5																		
5				?					+									
1					+													
20 4							+											
1																		
4								+										
2	+																	
3												+						
2													+					
1														+			+	
1		+		+														

Sous-genre Leptostroma

(nos Nitophyllum nitidum et N. carneum)

2																		
1		+																
1			?	+														
1			+				+											

Sous-genre Aglaeophyllum

(Nitophyllum Bonnemaisoni)

1	?							+										

Sous-genre Polyneura

(Nos Nitophyllum marmoratum magontanum et aussi Sandrianum)

2																		
1	+																	
1		+																
1			+															
1				+														
1				+														
1				?														
1						+												
1						+												
1							+											
1							+											
1							+											
1								+										
1								+										
1									+									
1									+									
1										+								
1										+								
1											+							
1											+							
1												+						
1																+		

8. Neurocaulon.

Deux espèces ! L'une, notre plante endémique ; l'autre, *N. reniforme* se trouve en Dalmatie, Mer Liguro-Tyrrhénienne et Marseille.

Gallophyllis

	Ile Shetland	Atlantique			Minorque	Sicile	Espagne	Cap de Bonne-Espér.	Congo	Région australienne	Japon	Colombie Britannique	Californie	Pérou Détroit Magellan Nouvelle-Guinée	Ile de Heard
		Arctique	Maroc	France											
18										×					
3		×	×		×	×					×				
1													×		
1														×	
1															
1												×			×
1								×							
1									×						
1	×						×								
1				×											

Laminaria

	Atlantique boréale surtout arctique	Atlantique d'Amérique	Minorque	Sicile	Cap de Bonne-Espér.	Côte S.-E. d'Afrique	Japon	Californie	Pacifique australe	Adriatique
15 (7 douteuses, pas comptées).	×									
1										
4			×	×						
2										×
2 (3?)		×					×			
2										
1								×	×	
1					×	×				

RÉSUMÉ

Les onze especes d'algues signalées représentent donc des genres qui ont leur plus grand développement dans la partie méridionale du Pacifique (5 de nos espèces dont 4 endémiques), dans l'Atlantique boréale (4 de nos espèces) et enfin deux dans la mer tyrrhénienne.

Sept de nos espèces ont comme plus proches voisines géographiquement (peut-être aussi par les affinités?) des algues du

1 Méditerranée.
1 Sicile, Atlantique et Californie.
2 Atlantique de l'Europe.

Champignons

1 *Melanomma ceratonia* Roll.
2 *Feracia balearica* Roll.
3 *Pleospora spinosa* Roll.
4 *P. gigaspora* var *meridiana* Roll.
(type Europe boréale),
5 *Pleospora mallorquina* Roll.
6 *Valsaria Mata* Roll.
(affinis V. insitiva Europe).
7 *Stickera marina* (Teichospora marina) Roll.
8 *Puccinia Hyoserides-scabra* Maire.
9 *P. majoricensis* R. Maire.
10. *Boletus miramar* Roll.
11 *Volvaria sollerensis* Roll.
(Genre représenté en Europe. mais surtout dans les pays lointains, par quelques espèces isolées).
12 *Cytosporella laurea* Roll.
(Quelques espèces isolées en Europe).
13 *Diplodia ampelodesmi* Maire.
14 *Hendersonia smilacis* Roll.
15 *H. spinosa* Roll.

16 *Cryptostictis oleae* Roll.
17 *Stagonospora dulcamara* var. *hederaceae* Roll.
18 *Gloeosporum furfuraceum* Roll.
19 *Cryptosporium buxicolum* Roll.
20 *Ramularia vincae* Sac., var. *vincae-mediae* R. Maire.
et les formes.
Stickera marina forma *euphorbiae* Roll.
Staganosphora asphodeli forma *caticola* Roll.
Valsa eucalypti forma *myrti* Roll.
(type en California).

Lichens

Pertusiana Barbeyana Muel. Arg.
Ramalina Knochei Bouly de Lesdain.
Verrucaria marmorea var. *sphinctrinoides* Bouly de Lesdain.
Maheu et Gillot (l. c.) donnent encore la liste suivante :
Lecanora glaucescens Hue.
— *rufofusca* M. et G.
— *stenospora* Hue.
Lecania balearica M. et G.
Le *Cladonia pyxidata* var. *macrophylla* Mul. Arg. semble être particulier à Majorque ; pourtant Olivier ne l'admet que comme forme de la variété *neglecta* (La bibliographie ne m'a pas permis d'approfondir l'étude de l'aire de ces genres).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES ET PHANÉROGAMES

Pour indiquer le degré de parenté relative entre les plantes que j'ai pu comparer avec les espèces endémiques au Baléares, j'ai employé des chiffres.

I. Désigne un spécimen si rapproché de ma plante qu'on dirait une sous-espèce.

II. Parenté étroite, mais espèce nettement séparée.
III. Espèce assez rapprochée.
IV, V, VI, etc. Parenté diminuant progressivement.

Parents inconnus, probablement n'existant plus :

1. **Adarianta Bicknellii** nobis.
2. **Hypericum balearicum** L.
3. **Daphne vellaeoides** Rod.

Espèces isolées depuis longtemps, dont les congénères affinés sont très éloignées géographiquement, et non méditerranéennes.

4. **Ranunculus Weyleri** Mar. et V.

Affinité I-II.

Nouvelle Zélande (*a*) (*b*)
Australie
Nouvelle Guinée
} *R. lappaceum* Hook. fils var. *multicapus*.

Tasmanie = *R. lappaceum* var. *nanus* Milligan 1071.

Affinité II.

Tasmanie
Formose
Australie
} *R. muricatus* Col. non L. var. *pimpinelliformis*.

Nouvelle Zélande = *R. muricatus* non L.

Affinité III.

Philippines = *R. philippinensis* Mer. et Rolfe.

Himalaya
Java
Malabar
Tonkin
Ceylan
} *R. diffusum* var. *hydrocotyledon*.

(a) *Ranunculus sp.* Cheeseman, Kew.
(b) *Ranunculus sp.* Petrie 39ª, Kew.

Affinité V.

Indes, Ceylan, Tonkin } *R. diffusus* Dc.

Australie, Tasmanie } *R. lappaceus* S. M.

Affinité VII.

Indo-Chine, Himalaya, Tibet, Afghanistan } *R. laetus* Wahlb.

Nouvelle Zélande = *R. hirtus* B. S.

Célébes, Borneo } *R. Lowei* Stapf.

5. **Brassica balearica** Pers.

Affinité I.

Madère = *B. frutescens* Lowe., *Sinapidendron angustifolium* Lowe.

Affinité I-II.

Canaries = *B. Bourgeai* Webb.

Iles Cap Vert = *B. Vogelei* Webb.

Affinité III et plus.

Iles de l'« Atlantis » = toute une série.

6. **Lotus tetraphyllus** Mur.

Affinité II.

Canaries = *L. glaucus* Lowe.

Madère = — formes.

Affinité plus lointaine.

Açores, Madère } sub. *L. angustissimus* L.

Iles Cap Vert = *L. Vogelii* Lowe.

Affinité encore plus lointaine.

Madère = sub. *L. diffusum* Herb. Kew.

Socotra = *L. Ononopus* Balf. fils.
Maroc mér. = L. sp. Bainbridge Kew.

Très lointaine.
Canaries = *L. camphyllocladus* W.
Abyssinie = L. sp. Welby, Kew.

7. **Rhamnus Ludovici Salvatoris** Chod. (Rouy a trouvé cette espèce à Denia, Espagne, mais je préfère l'ajouter ici).

Affinités, toutes en Californie.
II. *R. crôceus* Nutall ! (échantillon type de Montérey).
III. *R. croceus*, Elmer 3527, Heller et Brown 5522.
IV. *R. croceus*, Coulter 116, Elmer 3444, Hansen 906, Lobb. 411.
V. *R. croceus* Brewer 510, Pond (île Santa Tomas. Baja Californie).
VI. *R. croceus* Greene 4491.

8. **Lysimachia minoricensis** Rod.

Affinité VII.
L'île de France, — de la Réunion, Chine, Indes, Ile des Pins, Nouvelle Calédonie } ! } *L. mauritiana* Lam.

9. **Scutellaria balearica** Barc.

Affinités III.
Australie, Tasmanie } *S. humilis* Br.

Affinité IV.
Australie = *S. mollis* Br.

Affinité VI.
Nouvelle Zélande = *S. Nova-Zelandica* Hook fils.
Philippines, Chine, Formose } *S. Luzonica* Rolfe.

10. **Sibthorpia balearica** nobis.

Affinité III.

Cap de Bonne-Espérance = Echantillon sous le nom de *S. africana* col. Abbé Pourret, Museum, Paris.

Affinité IV.

Ecuador (Spruce 543)
Quito, Pérou (Jameson 67)
Bolivie
} *S. Pichinchensis* Humb.

Plus loin (*S. Pichinchensis*).

Puebla, Mexique = Fr. Arsen 2118, 1211, 1822
Oaxaca — Pringle 4992.
Mexico — Bourgeau.

Affinité V.

Europe méridionale = *S. europaea* L.
Açores (?).
Abyssinie, Schimper 598.
Cameroun, Schimper 1310.
Kilimandjaro, Volkens 785.
Ruwenzori, Scott Elliot 7848.

Affinité VI.

Madère = *S. peregrina* L.

Espèces dont les affinités sont méditerranéennes. mais qui sont isolées dans des stations lointaines.

11. **Aristolochia Bianori** Sen. et Pau.

Affinité I.

Ile de Chios = *A. macroglossa* Jaub. et Spach, col. Orphanides 708.

Affinité II.

Olympe = *A. parviflora* Sieb. et Sm. col. Forbes 551.
Crète = *A. parviflora* Kotschy 118.
Ile Kilsali. Smyrne = Balansa 343.
Syrie = *A. parviflora*. Col. Lowe.

Affinité III.

! Zacateccas, Mexique = *A. foetida* var. *brevipes* col. Hartweg, Kew.

Aguas Calientes, Mexique = Col. Hartweg.

Plus loin.

Cataracte Maypures, Orinoco = Spruce 2724.

Rio, Brésil = Glaziou 17,209.

Affinité IV.

Sicile, Algérie, Maroc, Espagne, Portugal } *A. baetica* L

San Louis Potosi, Mexique = A. nana Watson, Pringle 3630.

12. **Helichrysum Lamarckii** Camb.

Affinité II.

Turquie, Mésopotamie et jusqu'en Afghanistan } *H. graveolens* M. B.

Afrique Aust. = H. sp. Wilmes 715.

Affinité III.

Ile de Bourbon = H. sp. Kew.

Madagascar = H. sp. Forsyth Mayor.

Mont Athos = *H. virgineum* Griseb.

Cyclades = *H. amorginum* Bss.

Rhodes, Grèce, Asie-Mineure } *H. orientale* Gaertn.

Affinité.

Afrique australe = *H. Oreophyllum* Klatt.

Espèces qui ont leurs parents les plus proches dans la région méditerranéenne.

13. **Genista lucida** Camb.

Affinité I.

Palestine, Chypre } *G. acanthoclada* DC.

Affinité II.

Corse, France méridionale, Algérie (Desfontaines) } *G, scorpius* DC.

Tunisie, Algérie } *G. Duriae* Spach.

Corse, Sardaigne } *G. corsica* DC.

Sardaigne = *G. Moresii* Coll.

Affinité plus lointaine.

Péninsule ibérique (*G. hirsuta* Vahl.).

Ile de Melos = *G. melia* Bois.

14. **Anthyllis fulgurans** Porta.

Affinité I.

Corse, Sardaigne, Sicile, Minorque, Méditerranée (bassin oriental) } *A. Hermanniae* L. type et var. *hystrix* mihi.

15. **Astragalus Poterium** Vahl.

Affinité I.

Méditerranée
Bassin occidental
— oriental
} *A. Tragacantha* L. (sensu amplu).
(*A. massiliensis* Lam.
A. sirinicus Ten.
A. genargenteus Mor.
A. angustifolia Lam.)

16. **Hippocrepis balearica** Wulf.

Affinité I.

Valencia = *H. valentina* Bois.

Europe occid., Corse, Sardaigne } *H comosa* L.

Plus lointaine.

Espagne mér.
Maroc
Canaries
Algérie
Tunisie
} = *H. Salzmanni* Boiss.

Espagne mér.
Barbarie
} *H. scabrae* DC.

17. **Vicia bifoliata** Rod.

Affinité III ?

Région méditerranéenne = *Ervum gracile* DC.

Le *Vicia bifoliata* est pourtant bien séparé de toutes les plantes que j'ai vues (à Montpellier !). Il est possible que ce soit une espèce à parents habitant des régions lointaines).

18. **Erodium chamaedryoides** L'Hérit.

Affinité I.

Corse = *E. corsicum* Lem.

Affinité II.

Algérie = *E. montanum*. Cosson.

Affinité III.

Maroc = *E. atlanticum* Coss. et Boiss.

Affinité IV.

Perse = *E. oxyrhynchum* M. et B.

Tibet
Mongolie
} *E. Tibetanum* Edgw.

Cordoba, Argentine = E. sp. Hieronymus, Kew.

19. **Euphorbia Maresii** nobis.

Affinité I.

Corse = *E. Gayii* Salisb.

Affinité II.

Portugal = *E. transtagana* Bois.

Grèce, Alpes-Marit., Tyrol, Serbie, Herzégovine = *E. variabilis* Cesati. (peut-être I)

20. **Euphorbia Maresii** var. **balearica** nobis.
(Voyez type).

21. **Euphorbia Maresii** var. **minoricensis** nobis.
(Voyez type).

22. **Lavatera minoricensis** Camb.

Affinité (II-III).

Espagne, Portugal, Sardaigne, Algérie (L. rupestris Pomel) = *L. triloba* L.

Affinité III-IV.

Algérie, Tunisie = *L. flava* Desf.

Calabre, Sicile, Sardaigne = *L. agrigentina* Tin.

23. **Passerina velutina** Pour.
(II) Région méditerranéenne = *P. Tartonreira* Schrad.

24. **Pastinaca lucida** L.

Affinité II.

Europe, Caucase, Sibérie, Altai, Oural, Amérique bor. = *P. sativa* L.

Corse, Sardaigne } *P. divaricata* Desf.

25. **Cyclamen balearicum** Willk.
(Genre manque à la péninsule ibérique)

Affinité I.

France mér., Italie, Istrie, Dalmatie, Grèce, Crète, Sicile, Sardaigne, Algérie (var. ?) } *C. repandum* Sm.

Affinité II.

Provence, Jura, Autriche, Italie sept., Istrie, Bosnie, Trancaucasie } *C. europaeum* L.

26. **Teucrium lancifolium** Bois.

Affinité (I-II).

Corse (I), Sardaigne, Crète, Iles d'Hyères, Malaga, Marseille } *T. massiliense* L.

Affinité II.

Portugal = *T. lusitanicum* Lamk.
Java (?) = *T. viscidum* Blume (test. Bentham).

Affinité IV.

Barbarie = *T. pseudo-Scorodonia* Desf.

Andalousie = — — — var. *baetica*.

Affinité VI.

Midi de l'Europe = *T. Scorodonia* L.

27. **Calamintha Rouyana** Rouy.

Affinité II.

Sicile = *C. Gussonei* Tod. 815.

Affinité III.

Corse = *C. glandulosa* Bourg. No 314.

Sardaigne = *C.* — Thomas 1835.

Affinité IV.

Sicile = *Calamintha micrantha*, Lojacona 262.

Affinité VII.

Kilimandscharo = Volkens 1194.

Affinité X.

Ruwensori = Wolleston 933.

28. **Linaria fragilis** Rod.

Affinité II.

Italie (montagnes) = *Linaria pilosa* Dc.

Fondi (Italie) Herb. Montp. Col. Req.

Affinité II-III.

Corse = *L. hepaticifolia* Burnat 442.

Affinité IV.

Abruzzes = *L. pallida* Ten.

29. **Asperula Paui** Font Quer.

Affinité I (probablement plus proche).

(*a*) Corse, Sardaigne — *Asperula deficiens* L. (test. Font Quer.).

(*b*) Capri — *Asperula tomentosa* Ten. Herb. Montpellier.

(*c*) Bayonne (France) — *Asperula cynanchica* L. var. Herb. Montpellier.

(*d*) Alpes — *Asperula cynanchica* L. Herb. Montpellier.

30. **Centaurea balearica** Rod.

Affinité II.

Sardaigne, Ligurie ? — *C. horrida* Bad.

Affinité IV.

Grèce, Crète, Smyrne — *C. spinosa* L.

31. **Senecio Rodriguesii** Willk.

Affinité II.

Canaries, Madère, Méditerranée Occid., Cyrénaïque — *Senecio crassifolius* Willd.

32. **Crepis Triasii** Willk.

Affinité I (ou moins).

Crète = *C. auriculaefolia* Sibth. Baldacci 77.
Sicile = *C. spathulata* Guss. col. Tod.
(Canaries ?) *Crepis sp.* Bourgeau 1242.

Affinité II.

Madère = *C. sp.* Lowe 190.

Affinité lointaine.

Thessalie = *C. geracioides* H. Kn. Sintenis 912.
Benguela = *C. sp.* 3667 Herb. Polyt. Lisbon.
Afrique Australe = *C. polyodon* Bolus.

33. **Orobanche bàlearica** Sen. et Pau.

Affinité II.

Europe, Canaries, Sicile, Crète, Afrique austr., Abyssinie — *O.* (*Phaelipea*) *ramosa* May. (échantillon Herb. Montpellier).

Variétés d'Espèces Méditerranéennes.

34. **Carex Halleriana** Asso. var. *rorulenta* nobis.
Type aux Baléares, Méditerranée occidentale, Europe méridionale et jusqu'au Caucase.

35. **Urtica atrovirens** Req. var. *Bianori* nobis.
Type aux îles tyrrhéniennes.

36. **Silene littorea** Brot. var. *nana* nobis.
Le type habite le sud de la péninsule de l'Ibérie. Algérie et jusqu'au Sinaï.

37. **Helleborus trifolius** Mill. var. *lividus* nobis.
Type en Corse et en Sardaigne.

38. **Genista acanthoclada** DC. var. *fasciculatus* nobis.
Type en Grèce, Crète, Rhodes, Chypre, Smyrne, Lycie, Pamphylie, Palestine, Cyrénaïque.

Affinité II.
Egypte = *G. sp.* Herb. Montpellier.

Affinité III.
Corse = *G. Lobelii* DC. var.
Sardaigne = *G. Salzmanni* Spach.

39. **Genista numidica** Spach. var. *dorycnifolia* nobis.

Affinité I.
! Algérie = *G. numidica* Spach.
Corse, Sardaigne, Sicile = *G. ephedroides* DC.
Espagne ? *G. radiata* auct. et Willk. et L

40. **Anthyllis Hermanniae** L. var. *hystrix* Willk.

Affinité I.

Corse, Sardaigne, Sicile, Italie mér., Crète, Rhodes, Corfou, Grèce, Macédoine, Turquie, Smyrne, Lycie (littérature) } *A. Hermanniae* L.

Affinité III.

Tunisie, Espagne } *A. erinacea* L.

41. **Anthyllis Vulneraria** L. var. *balearica* nobis.

Affinis I.

Madère = *A. Lemanniana* Lowe (Museum Paris).

Abyssinie = *A. vulneraria* var. *hirsutissima* Dc., Herb. Kew.

Le type est en Europe, Asie-Mineure, Abyssinie.

42. **Viola odorata** L. var. *Jaubertiana* nobis.

Affinité I.

Baléares = *V. odorata* var. *alba*.

Sicile = — Todaro 298.

Tibidabo = — (Knoche Herb.).

Transcaucasie = — Woronow 34.

Le *V. alba* Bess se trouve de la péninsule ibérique jusqu'en Sibérie.

43. **Bupleurum fruticescens** L. var. *Barceloi* nobis.

Affinité I (variétés du type).

! (1) Sicile (Maritimo) = *B. dianthifolium* Guss.

(2) Algérie = *B. Balansae* Boiss. et Reut.

(3) Péninsule Ibérique
Barbarie, et rarement Corse } *B. spinosum* Gouan.
(4) France méridionale = type.

44. **Pimpinella Tragium** Vill. var. *balearica* nobis.
Type !
Forme la plus proche : Saint-Guilhem-le-Désert (Hérault), Hauts pics Grèce, Crète, Liban, Caucase, Karpates, Sud Oranais, Sierra Nevada, Bassin méditerranéen occidental, Corse, Sardaigne, Sicile et jusqu'aux Indes.

45. **Ligusticum pyrenaicum** God. var. *Huteri* nobis.
! Corse = *L. corsicum* Gay.
Espagne
Pyrénées } *L. pyrenaicum* God.
Abruzzes — forme.
Plus loin en parenté.
Balkans occid. (montagnes) *L. Seguiri* K.
Caucase = *L. Alatum*.

46. **Verbascum Boerhavi** L. var. *Portae* mihi.
(Peut-être? en Sardaigne, Sicile, Sud Oranais (Battandier) et à Calamata en Grèce).
Affinité type (bassin occid. Méditerranéen).
! Majorque = Herb. Hermann.
! Corse = Col. Debeau (Herb. Montp.).

47. **Chaenorrhinum origanifolium** Lange var. *Formenterae* nobis.
Type, surtout une forme des Pyrénées. Basses-Alpes, France mér., Espagne, Portugal.

48. **Chaenorrhinum rubrifolium** Fourr. var. *Bianorii* nobis.
Voisin des formes du type à Toulon et en Algérie (Méd. W., Grèce, Bélouchistan, Perse, Indes).

49. **Digitalis purpurea** L. sous-espèce *dubia* nobis.
Type.
! Corse.

(Corse, Madère, Açores, Europe occid.).

! ! Midi de l'Espagne { *D. minor* L. ; *D. Thapsi* L. ; *D. Nevadensis* Kze. ; *D. tomentosa* Link. et Hoff. ; *D. Mariana* Boiss.

50. **Galium rubrum** L. var. *balearicum* mihi.
! ! Corse = *G. corsicum* Spreng.
(Type Catalogne ?, Ain, Isère, Tyrol, Abruzzes, Italie bor., Ligurie, S. W. France, Sardaigne, Corse.

Espèces douteuses
Que je considère comme variétés d'espèces méditerranéennes.

51. **Desmazeria balearica** Willk.
Peut-être en Calabre et en Sicile. Voisin du *Scleropoa rigida* Gris. (Toute la région méditerranéenne).

52. **Trisetum balearicum** Gand.
Voisin (peut-être forme) du *Trisetum pumilum* Kunth. (Partie méridionale, bassin méditerranéen, Perse, Canaries.

53. **Allium aestivalis** Rod.
Voisin *A. rotundum* var. *typicum*.
Région méditerranéenne.

54. **Iris majoricensis** Barc.
Voisin *Iris florentina* L.
Europe australe.

55. **Sagina Rodriguesii** Willk.
Voisin *S. maritima* Smith.
Méditerranée.

56. **Paronychia echinata** Lamk. var. — ? (Porta).
Méditerranée.

57. **Hypericum Cambessedesii** Coss.
Voisin *H. hircinum* L.

Madère, Crète et partie occidentale extrême du bassin méditerranéen.

58. **Erythraea divaricata** Porta.
Probablement une variété de *E. pulchella* Friès.
Région méditerranéenne.

59. **Mentha Rodriguezii** Malinvaud.
Voisin *Mentha rotundifolia* L.
Europe, Asie, région méditerranéenne.

60. **Seriola cespitosa** Porta.
Voisin (forme?) *S. aetnensis* L.
Bassin méditerranéen.

61. **Aster Tripolium** var. *minorcensis* Rod. (forme?).
Type, côtes de l'Europe méditerranéenne jusqu'en Perse.

Formes particulières des Baléares.

62. **Crocus minimus** DC.
(Corse et Sardaigne).

63. **Ophrys speculum** var. *lutescens* Rod.
(Problement une simple forme du type).

64. **Biscutella frutescens** Coss.
(Europe).

65. **Ononis crispa** L.
(Méditerranée).

66. **Micromeria biflora** var. *Rodriguesii* nobis.
(Cette variété est tyrrhénienne).
D'autres variétés sont très répandues jusqu'à l'Himalaya.

67. **Erinus alpinus** L.
(Europe mér., Sardaigne).

68. **Lonicera pyrenaica** L.
(Pyrénées, Corbières).

ORIGINE DES PLANTES ENDÉMIQUES

Il y a donc, aux Baléares, quatre catégories de phanérogames dont l'origine offre un intérêt tout particulier. Premièrement : les espèces endémiques anciennes. Deuxièmement : les Néo-endémisme. Troisièmement : le groupe dit « Tyrrhénien ». Quatrièmement : les 35 espèces disjointes à distribution méditerranéenne.

Ces dernières (groupe 4) ont pu être disséminées, en partie, par des oiseaux. Selon Palmen (117), la grande route de migration des oiseaux descend la vallée du Rhône, longe la côte du Roussillon et de l'Espagne pour passer en Oranie et au Maroc. Une branche de cette voie se sépare dans l'Ampurdan, fait escale aux Baléares et s'étend jusqu'en Algérie. Palmen assure que les oiseaux prennent toujours le même chemin pour retourner. Il est certain que de nombreuses plantes ubiquistes ou méditerranéennes communes ont été souvent transportées à Majorque de cette manière. Je ne crois pourtant pas que les oiseaux aient apporté aucune des plantes rares ; seules quelques formes, qui se trouvaient sur la grande route de passage auraient pu être distribuées ainsi. Je citerai : les *Astragalus incanus*, *Lactuca tenerrima*, *Dorycnium Jordani*, *Centaurea intybiaca*, *Centaurea calcitrapa* v. *myacantha*, *Hieracium Lawsoni*, *Triticum campestre*.

Les Néo-endémismes sont des variétés ou formes d'espèces méditerranéennes, qui ont pris naissance aux Baléares mêmes.

Le groupe dit Tyrrhénien et les endémismes anciens (et quelques « espèces disjointes ») sont des survivants (à aire restreinte)

Quelques animaux des Iles Baléares avec leurs affinités.

✲ CENTRE	Bibliographie	Méditerranée							Europe	Atlantis				Amérique					Région australienne	Madagascar	Siam	Hawaï
														septent			mérid.					
		Baléares	Espagne mér.	Tunisie	Calabre	Sicile	Sardaigne	Corse		Madère	Açores	Canaries	Iles Cap Vert	Antilles	Région californienne	Texas		Paraguay				
	5																					
Gecko (famille)	63																					
Hémisphère boréale (2 espèces)		×		×				×		×					×							
— australe																	×		✲	×		×
Ursidae	5	×		×	×		×	×														
Epihragmophora	140														×							
— voisin de Heliagona	139	×																				
Koenenia draca	140	×																				
— variabilis	139			×	×	×																
— d'autres espèces	140															×		×			×	

| | | |

des flores disparues et ont leurs parents dispersés, plus ou moins éloignés sur le globe.

L'on peut négliger l'influence des courants de la mer comme agents de la distribution de ces plantes. Le vent ne saurait être considéré comme un de ces agents, les îles étant trop éloignées des continents les plus voisins.

Il est possible que des plantes comme les *Lotus corniculatus* var. *canescens*, *Statice salsuginea* et *Senecio linifolius* (on pourrait peut-être ? y ajouter l'*Asplenium valentinum* de Pau) se soient développées à la fois en Espagne et aux Baléares. Mais cette série (à part la fougère) offre peu d'intérêt. Je ne crois pas cependant que l'évolution parallèle polytopique joue un rôle quelconque dans le développement de la flore des îles Baléares.

Comment, dans ces conditions, peut-on expliquer la présence en Corse et à Majorque d'espèces identiques ? Les oiseaux ne vont pas de l'une à l'autre de ces îles. Comment notre *Ranunculus Weyleri* peut-il avoir son congénère en Nouvelle Zélande ? Et le *Rhamnus Ludovici Salvatoris* des parents en Californie ? S'il est possible d'admettre que ces plantes se soient développées à la fois aux Baléares et dans certains pays lointains, grâce à l'influence de conditions ambiantes semblables, toutefois elles auraient une commune origine, elles seraient dérivées du même ancêtre.

Comment donc cet ancêtre se trouvait-il en Tasmanie d'abord et à Majorque ensuite ? C'est évidemment parce qu'il a émigré par voie de terre. Il paraît donc indiscutable que certains ponts ont dû exister pour faciliter ce passage. Ce n'est pas seulement chez les plantes que l'on constate ces phénomènes de distribution, à ce point de vue les animaux offrent encore plus d'intérêt. Les plantes, en effet, peuvent, grâce à leurs graines, être transportées plus loin et résister aux intempéries plus facilement que les bêtes.

Je regrette de ne pouvoir disposer de toute la bibliographie concernant la zoologie des Baléares et d'avoir, sur ce sujet, des connnaissances insuffisantes. Mais les quelques faits que j'ai pu relever confirment tout ce qu'on peut déduire de l'étude de la flore.

Comme on l'a vu, 24 de nos phanérogames se retrouvent dans les îles Tyrrhéniennes seulement. Le tableau ci-dessus montre que l'on peut en dire autant de plusieurs animaux. De même quelques algues de Minorque ne se retrouvent que dans la mer Liguro-Tyrrhénienne. Toutes ces îles étaient autrefois rattachées aux Baléares. Voici une liste d'animaux qui, quoique absents des Baléares, montrent clairement l'étroite filiation de ces autres îles avec quelques points de la terre avoisinante.

La faune de la Corse et de la Sardaigne montre plus d'affinité avec la péninsule ibérique qu'avec l'Italie. Beaucoup d'espèces manquent sur la terre voisine (par exemple la moitié des amphibiens et des reptiles). Au contraire, la plus grande partie des animaux vertébrés se retrouvent en Afrique boréale et en Espagne (13). Forsyth Mayor (63) a groupé dans une seule région zoogéographique le Portugal, l'Espagne méridionale, l'Afrique boréale, Malte, la Sicile, la Sardaigne, la Corse, les Maures, les îles Toscanes et quelques points de la côte Italienne. C'est son « Tyrrhenis ». Reste d'un ancien continent submergé. Cette terre s'est continuée vers l'Est et vers l'Ouest.

L'*Hyla arborea* se trouve en Corse et en Sardaigne, dans l'archipel Grec et en Asie (5). L'union ancienne du Monte Gargano à la Dalmatie est prouvée par la présence dans les deux pays de l'*Inula candida*, le *Satureia fruticosa* et par les plantes suivantes, plus répandues ; les *Alyssum appeninum*, *Potentilla Tomasi*, *Saxifraga porofilla*, *Saxifraga glabella*, *Artemisia eriantha* (56). Or, la faune de la Dalmatie a une affinité frappante avec les formes de la Tyrrhenis, du Midi de l'Italie et celle des Balkans (139). Un tiers des espèces de Mollusques appartenant au Monte Argentario (Italie) se retrouvent en Corse, un autre tiers existe en Sardaigne, tandis que le reste de cette faune vit aussi en Toscane (5). Tous appartiennent plutôt à la faune de la Dalmatie qu'à celle de l'Italie (v. Kobelt cité (147).

D'après le témoignage de la faune vivante et fossile, les auteurs considèrent que les pays suivants étaient rattachés à notre ancien continent : la Calabre, Monte Argentario, la Dalmatie, la Grèce et son Archipel, Crète, Chypre et l'Asie-

	Auteur	Corse	Sardaigne	Sicile	Malte	Calabre	Iles Toscanes	Tyrrhenis	France Sud-Est	Barbarie	Espagne méridionale	Portugal	Crète	Gibraltar	Côte de l'Italie
Porc-épic, Caméléon	147			+		+				+	+				
Formes fossiles naines d'Elephas	5														
et d'Hippopotamus	147		+	+	+								+	+	
Mouton sauvage	152	+	+								+				
Homogaster (ver)	139		+	+						+					+
Helix, Leucochroa, Cyclostoma (esp.)	139	+	+						+	+					
Lapin, variété		+	+												
Discoglossum pictus	139	+	+	+			+			+	+	+			
(- coma Miocène)	140														
Iberus (Helix)	139			+		+		+							
Iberus qualteriana	42										+				

Mineure (5, 139, 13, Matthews). Selon v. Kobelt (cité 139), les Mollusques de Chypre et des Cyclades sont apparentés à la faune de la Palestine et de la Syrie.

Les Baléares ont certainement fait partie de cet ancien continent, mais ces îles en sont détachées depuis plus longtemps. D'après Arldt (5), les Mollusques des Baléares n'ont aucune parenté avec ceux de la Tyrrhenis (Nos *Ursidae*, pourtant, sont d'origine tyrrhénienne). Les Mollusques de nos îles sont en partie endémiques et les autres se rattachent à des formes de la région de Valence (5). D'après Scharff (139), 28 espèces terrestres ont leurs parents en Andalousie. Au contraire, il y a une étroite parenté entre les 269 espèces de poissons connues aux Baléares et celles qui vivent dans les eaux de la Corse, de la Sardaigne, de la Sicile et de la Barbarie. Hidalgo (cité aussi 55) déclare que les trois quarts de la population malacologique des îles dont je m'occupe sont des espèces espagnoles. Ainsi les *Helix* du groupe *Macularia* sont communs aux Baléares et à l'Espagne. « Cette petite faune est caractérisée par la présence de plusieurs *Helix* de la section des *Jacosta*, qu'on trouve seulement dans ces îles ». Hidalgo cite comme endémiques les *Limax majoricensis*, *Alexia balearica* et 13 *Helix*.

L'Archiduc Louis Salvator (l. c.) déclare la faune des Baléares très riche; d'après lui, on y trouve maintes formes africaines.

Du reste, les Mollusques de Barbarie (55) eux aussi ont plutôt des affinités avec ceux de l'Andalousie, bien que quelques espèces vivant en Afrique et en Sicile manquent en Espagne. (Citons en passant que Kriechbaumer [91] a décrit 53 nouveaux Hymenoptères des Baléares).

Nous constatons donc que l'ancien continent se prolongeait jusqu'en Ibérie. Arldt (5) déclare que les Baléares étaient réunies, partant du Miocène, avec les montagnes de la Bétique et avec le Rif, et formaient une grande île.

ATLANTIS

Les affinités de quelques plantes des Baléares (*Lotus tetraphyllus*, *Brassica balearica*, *Euphorbia dendroides*) me font croire qu'un pont s'étendait jadis de Majorque jusqu'à Madère d'une part et jusqu'aux îles du Cap Vert d'autre part. Je suis de l'avis de Fournier (64) et de Termier (148) quant à l'existence d'un ancien continent « l'Atlantis ». (Dans Termier, l. c., et dans Germain [70] on trouvera un résumé de la question).

L'évidence des faits biologiques y est irréfutable Il ne peut y avoir aujourd'hui des différences d'opinion que sur l'étendue de ce continent et sur la date de son effondrement.

Le grand nombre d'espèces endémiques en Espagne indiquent que la péninsule ibérique est un fragment d'un ancien continent disparu sous l'Atlantique (29). Cependant Schimper fils (141) et Christ (34) nient l'existence de ce pont. Schimper croyait que la flore méditerranéenne a été transportée aux Canaries par des oiseaux. Pourtant, de nos jours, les oiseaux n'y touchent que rarement (117).

L'histoire des îles « Atlantiques » est intimement liée à celle de l'Europe occidentale (139). La région plissée du Haut Atlas disparaît sous l'Atlantique pour se relever aux Iles Canaries (68). Le *Gesnouninia* des Iles Fortunées se rapproche le plus du *Helxine Soleirolii* de la Corse et de la Sardaigne (141). Le *Gennaria diphylla* vit en Sardaigne, en Afrique boréale, en Algérie et aux Canaries (29). Briquet (1901) affirme que le *Convolvulus Sabatius* Viv. (de la Corse et du Cap Noli) est voisin du *C. pseudosiculus* Cav. des Canaries et surtout du *C. mauritanicus* Poir. de l'Algérie et du Maroc. Le *Cneorum tricoccum* a son équivalent aux Canaries dans l'espèce géante, le *C. pulverulentum* (Christ).

Trois îles des Canaries et six du Cap Vert montrent des traces de roches très anciennes; celles-ci constituent la base de ces îles et représentent les restes d'un continent effondré. Toutes

les autres îles de « l'Atlantis » sont formées de roches volcaniques, Tertiaires et Quaternaires. Madère et les îles Salvage sont entièrement volcaniques (65). Pitard prétênd avoir trouvé à Las Palmas et à Hierro des dépôts Crétacés avec mollusques et un oursin, connus du Crétacé supérieur d'Egypte (68, 70). (A Hierro c'est impossible, je n'y ai vu que de la lave. Aussi, Navarro (162) déclare qu'il n'y a pas la moindre trace de calcaires sédimentaires). A Maio (îles Cap Vert) Friedlaender (1912) a découvert l'*Aptychus* de l'Infra crétacé ou Jurassique (70).

Les faunes des Açores, de Madère, des Canaries et des îles du Cap Vert ont une origine commune. On y trouve les mêmes genres et sous-genres de Mollusques (69). Le *Leptaxis* est commun aux quatre archipels et vit aussi à Majorque (5). Ces faits indiquent l'ancienne union de ces îles (5, 69, 70) et l'extension de la région méditerranéenne jusqu'aux îles du Cap Vert (5). Un témoignage de l'union des îles du Cap Vert et des Canaries est la présence de formes voisines de l'*Hemicycles*, de l'*Hegethes* et de l'*Acalae* dans ces îles (5) ; *Plutonia atlantica* établit la même union entre les Açores et l'île de Madère (139). L'origine de cette faune est paléarctique et surtout à affinité méditerranéenne (69, Wollaston cité 5). Selon Wallace (cité 5) 83 o/o des oiseaux et 54 o/o des Mollusques des Açores se retrouvent en Europe et sur les autres îles de « l'Atlantis ».

Germain (70) donne une longue liste d'animaux des îles « Atlantiques » qui ont leurs affinités dans le bassin occidental de la Méditerranée. On trouvera dans son ouvrage (70) la bibliographie complète pour chaque espèce. Isopodes terrestres (Crustacé), Oligochaetes, Myriapodes, Arachnides, *Andrena bipartita* (Hymenoptère). Des Orthoptères, 33 o/o, sont méditerranéennes et 17 o/o d'espèces endémiques sont voisines de cette faune. Le plus grand nombre d'animaux indiqués par Germain présentent aussi des affinités avec ceux de la région des Antilles, du Vénézuela et du Mexique. Pourtant cette parenté n'est pas aussi étroite que celle qui existe avec ceux de la Méditerranée.

Selon Cardot, 2/3 des mousses des îles Atlantiques sont méditerranéennes. Schimper (141) déclare que la flore des Canaries est dérivée de celle de la Méditerranée. Il cite ce fait

intéressant que la forme de jeunesse de l'*Euphorbia regis Jubae* est identique à celle de notre *Euphorbia dendroides*.

Il est certain que des plantes de formes si étranges ont leur origine dans des temps très reculés. Or, nous savons que toutes ces îles furent recouvertes de laves pendant le Tertiaire et le Quaternaire. Toute végétation a donc été détruite. Schenck compare les Canaries au Krakatau. Il fallait donc que tout être vivant repeuplât le terrain. La végétation endémique ancienne a dû, par conséquent, vivre dans une terre isolée, rattachée aux îles Fortunées. La flore (ainsi que la faune) ne pouvait venir de l'Afrique, car dans la région saharienne (ce que nous en connaissons) ces formes bizarres n'existent pas. On en trouve au Maroc, mais elles y sont rares (85a). L'Atlas ne montre aucune trace d'affinité avec la Macaronesie (85). Germain veut qu'un climat désertique ait régné sur l'Atlantis; car, dit-il, les *Helicidées* y sont représentées par des formes qui se contentent d'une maigre végétation (69).

Schimper (141) s'explique par l'isolement des îles, que si peu d'espèces tertiaires européennes se soient conservées aux Canaries. Seulement, dit-il, ces plantes portant des fruits que les oiseaux mangent avaient quelques chances d'arriver dans cette contrée. Deux pigeons sauvages vivant dans la forêt du laurier et qui se nourrissent des baies de cet arbre, seraient les survivants de ces anciens messagers.

On retrouve, vivant dans les îles « Atlantiques », des espèces du Miocène de l'Europe et du Pliocène du Tage (69 et v. Kobelt cité 5). Le *Crapedopoma* récent aux Açores est fossile dans l'Eocène et le Pliocène de l'Europe. Le *Janulus* récent à Madère est connu de l'Oligocène et du Miocène de l'Europe (139). Gagel (65), en citant des faits analogues pour les Mollusques et les Fourmis, assure que ces îles sont des fragments détachés du continent Europaeo-Africain.

Il y a des affinités étroites entre beaucoup de plantes des îles Canaries et la flore Pliocène de la vallée du Rhône (18, 160) et celle du Cantal (93) dont les 9 o/o sont canariennes, selon Laurent (95). Fliche (1907, cité 69) déclare que l'Adiantum reniforme L. de Madère, Açores et Canaries (et aussi de l'île

de Bourbon d'après Christ), se retrouve dans le Pliocène du Tage. Selon Gaudin et Strozzi (67) la flore Pliocène de la Toscane (qui se retrouve dans certaines couches de Silésie) a ses affinités en Amérique et aux îles Atlantiques. La flore Pliocène de la Catalogne se rapproche de celle de la vallée du Rhône, mais elle possède plus de formes du type Miocène (4). Engler (48) cite en témoignage les genres *Ocotea* et *Laurus* (L. *Canariensis*). Schimper (141) déclare que le *Dracaena Draco* (avec des congénères vivants en Nubie, au pays des Somalies et en Socotra), se retrouve à l'état fossile dans l'Eocène de l'Europe méridionale et de l'Afrique boréale. Pour le Pliocène de la même région, il cite les plantes canariennes *Ocotea foetens*, *Apollonias canariensis*, *Visnea Mocanera Heberdenia excelsa*, *Pleiomeris canariensis* et *Myrsine*.

« Il est probable que nulle part au monde n'existe une forêt qui représente aussi fidèlement (et du point de vue systématique et écologique) la flore miocène et pliocène de la France » (141).

Cependant Hagen (71) ne veut pas accepter la détermination de ces feuilles fossiles. A mon avis, le témoignage zoologique écarte tout élément de doute.

Pendant le Quaternaire il y avait, aux îles du Cap Vert, une faune semblable à celle d'aujourd'hui (69). Gagel (65) signale quelques plantes actuelles dans les Tufs des Canaries.

Les Canaries et les îles du Cap Vert, d'après certains auteurs, étaient rattachées au Maroc; et selon Arldt à l'île de Madère par le Portugal, pendant le Miocène et peut-être aussi pendant le Pliocène (5, 69). Arldt déclare que, en tout cas, leur séparation était postérieure à l'affaissement du pont Portugal, Madère et Açores. La présence des *Geckos* à Madère montrerait que l'effondrement était post Miocène (5). Scharff et Arldt (l. c.) placent cet effondrement dans le Pliocène. Selon Termier (l. c.), il se serait produit pendant le Miocène. Tout dernièrement (d'après 70) Font et Sague ont trouvé l'*Helix Gruweli* du Quaternaire de Mauritanie dans le Quaternaire de Fuerteventura. Germain considère ce fait comme la preuve d'un effondrement néolitique, dont probablement l'homme a été témoin.

Germain (l. c.), d'après le témoignage biologique qu'il présente, croit à un continent transatlantique des îles du Cap Vert jusqu'au Vénézuela. Le *Clethra arborea*, le seul arbre endémique de Madère et sans doute d'origine Eocène, fait partie d'un groupe répandu aujourd'hui depuis la Virginie jusqu'au Brésil (43). De Candolle, dans sa « Géographie », signale l'*Eriocaulon septangulare* With. dans l'île de Sky, l'Irlande et l'Amérique orientale boréale, et le *Spiranthes cernua* Rich. dans l'Irlande et l'Amérique.

Beaucoup d'auteurs ont signalé l'existence d'un pont entre l'Amérique du Nord et l'Europe. Soit qu'ils l'aient considéré comme un continent ou une chaîne d'îles, cette voie de communication se serait affaissée et rétablie maintes fois. Je note les migrations suivantes :

1. Temps Primaires et Secondaires (145).
2. Crétacé Moyen (Nord Atlantic) (147).
3. Flysch (Alpes Orientales jusqu'aux Antilles) (147).
4. Eocène (139).
   3 migrations (43).
   Un pont par le détroit de Behring (140).
   — de l'Amérique Australe-Méditerranée (147).
5. Oligocène (139-41).
   Europe-Amérique Australe (140).
6. Stampien (41).
7. (*a*) Miocène inférieure (41), v. Kobelt et Guppy cité (140), Schimper.
   (*b*) Affaissement contemporain en Islande (5), continue.
   (*c*) Jusqu'à la fin du Miocène entre le Portugal et les Açores (Forbes et Murray cité) (139).
   (*d*) Chili-Antilles-Méditerranée (5).
8. Pliocène (fin). — Quaternaire Pont détroit Behring (5, 145).

Schenck (141) déclare que le *Pinus canariensis* appartient au groupe à trois feuilles; ces pins ont disparu de l'Europe depuis le Néogène. Le *P. canariensis* seul se trouve encore dans le Pliocène de Murcie, le Midi de la France (17), Cham-

IMAUX

beul (93). Région d'où, selon Schenck, les oiseaux auraient emporté les graines jusqu'aux îles Fortunées. Or, il cite ce fait intéressant que les congénères de cet arbre vivent encore en Californie et dans les régions avoisinantes : *P. ponderosa* Dougl , *P. Jeffreyi* Murr., *P. attenuata* Lemon, *P. radiata* Don., *P. insignis* Dougl. et le *P. patula* Schiede et Deppe du Mexique.

M. Hans Hallier (73), en voulant rétablir un ancien pont entre l'Océanie et l'Amérique du Sud présente les races humaines de ces pays à l'appui de sa thèse. Selon lui, l'Inca du Pérou doit être de la même race que l'Egyptien. Or, le Toltec du Mexique a été souvent signalé comme présentant des analogies avec l'ancienne race égyptienne (Bien entendu non pas l'Indien des Etats-Unis). Connaissant le Mexique avec ses peuples et ses ruines, je suis tout à fait de l'avis de ces auteurs. Je me demande pourquoi les ancêtres de ces races Africaines et Américaines n'ont pu se servir de « l'Atlantis » pour passer d'un continent à l'autre ; s'il est vrai, comme croit Germain, que l'homme a été témoin de l'effondrement de cette terre, et dont la tradition existait au temps de Platon ?

FLORE MÉDITERRANÉENNE

PHYSIONOMIE

Lorsque je suis venu pour la première fois dans la région méditerranéenne, je fus frappé de la ressemblance extraordinaire qu'avait la flore avec celle de la Californie. Ce facies, bien entendu, n'était que physionomique, dû à des caractères extérieurs. L'*Arbutus Unedo*, avec ses fruits rouges et ses feuilles coriaces et luisantes, remplaçait en Europe notre *Heteromeles arbutifolia* (Il y a aussi un *Arbutus* en Californie); le *Pinus maritima* semblait le *P. insignis* de Monterey; le feuillage grisâtre du *P. halepensis* rappelait les touffes du *P. Sabiniana* des contreforts de la Sierra Nevada; le *Juniperus phoenicea* ressemblait au *Cupressus macrocarpa* de la côte du Pacifique; et le *Laurus nobilis* n'était que le représentant du « laurier de la Californie » l'*Umbellularia californica* Nutt. L'ensemble des garrigues et des maquis me semblait « le chaparral » de ma patrie. Encore deux arbres cultivés partout dans le Midi de l'Europe l'*Aesculus Hippocastanum* et le *Platanus orientalis* appartenaient aux mêmes genres et présentaient les mêmes apparences que le *Platanus racemosa* et ce buisson qu'est l'*Aesculus californica*.

Aaronsohn (1) a constaté pour la flore de la Palestine, la même ressemblance. J'ai aussi visité la Judée et j'ai remarqué que dans ce pays les arbres et même les broussailles sont excessivement rares; donc Aaronsohn n'a pu s'en rapporter à

Quercus Ilex, Aracena (Andalousie)

Quercus agrifolia, Monterey (Californie)

eux pour avoir cette opinion, mais il a dû juger d'après la végétation monocarpique. Le fait est d'autant plus intéressant.

Depuis que j'ai constaté la parenté étroite du *Rhamnus Ludovici Salvatoris* avec une espèce californienne et que j'ai noté que le *Gecko* des Baléares a aussi un congénère là-bas, je me suis demandé si cette ressemblance des paysages de l'Espagne, de la Riviera et de la côte du Pacifique est due uniquement aux conditions écologiques qui sont les mêmes dans ces différentes contrées? Ne sait-on pas, déjà, que le genre Lavatera de la Méditerranée (1) qui manque au continent Américain, se retrouve (ou plutôt se trouvait, Knoche!) sous 4 espèces dans les îles californiennes, et que le reste du genre est isolé en Asie et dans des îles lointaines « océaniques ! ».

Quand on compare les vallées de la Californie (Tab. nos 39) recouvertes de bois de *Quercus agrifolia* avec les paysages typiques des Baléares, où les *Quercus Ilex* dominent (frontispice), on ne saurait distinguer ces deux régions l'une de l'autre. Les deux arbres portent de la même manière leurs branches pendantes ; possèdent le même tronc lisse ; les feuilles de même couleur, de même forme, aux contours serrés ; enfin tout semble identique.

On doit se rappeler encore qu'il y a trois autres régions phytogéographiques comparables aussi à la région méditerranéenne, ce sont : le Cap, le Chili et la Nouvelle-Zélande ; mais je ne les connais pas. D'après la bibliographie et surtout d'après les photographies publiées par Marloth, Engler, Reiche et le Geological Survey zélandais, je dirai cependant qu'aucun de ces pays n'offre la ressemblance singulière constatée pour la Californie.

---

(1) Sommier (166) dit : « L'isoletta della Cappa per quanto piccolo, ha una pianta che non ho trovato nel Giglio, la *Lavatera arborea*, che vi é abbondante. Questa specie sembra avere una predilezione per le piccolissime isolette abitate soltanto dai gabbiani » (Et point de chèvres !). « Mentre non si trova né sull' Argentario né all' Elba, abbonda sugli isolotti dell' Argentarola, della Formica di Ansedonia e della Palmaiola ».

Les conditions identiques du climat peuvent, il est vrai, imprimer un certain caractère commun à ces différentes flores ; mais celui qui s'endormirait sous les arbres de ces régions australes, en se réveillant, déterminerait de suite et exactement où il se trouve, tandis que dans les contrées méditerranéennes ou en Californie il ne saurait dire, d'abord, dans laquelle de ces régions il a été transporté.

La Californie a eu pendant le Tertiaire une flore semblable à celle de nos jours de la région des Carolines. Lesquereux a signalé les *Magnolia* (Chalk Bluffs, Sierra Nevada), *Diospyros virginiana* (Contra Costa), *Liquidambar californica* Lesq. (ancêtre du *L. styraciflua*) et *Platanus occidentalis*. Le *Taxodium* a été trouvé en Utah (77). Ces genres se rencontraient ± en Oregon, au Colorado, au Montana et au Mississipi. Harshberger (76) cite pour le Tertiaire du Missouri supérieur : les *Carya, Cassia, Cinnamomum*, *Cisus*, *Ficus, Laurus*, *Morus*, *Persea*, *Personia*, *Rhus* et *Sabal* ; et pour le Nord-Ouest de l'Amérique : les *Betula*, *Diospyros*, *Fagus, Liquidambar*, *Liriodendron*, *Magnolia*, *Sassafras,* déjà connus au Crétacé Supérieur du Dakota. A Florissant, Colorado, on trouve des congénères de nos *Sequoia*, *Quercus, Juglans*, *Castanea*, *Ulmus*, *Fraxinus, Rhus*, *Ilex,* etc. A Golden City, Colorado, dit Harshberger, Lesqueraux a trouvé 2 *Platanus*, 3 *Juglans*, *Ulmus, Lindera* (Benzoin), *Sapindus*, *Fagus,* tous des genres qui n'existent plus en ces lieux.

L'on sait que la région des hauts plateaux et des prairies des Etats-Unis était couverte d'une série de lacs comme l'était l'Europe pendant le Tertiaire (161, p. 791). La flore était aussi la même en Europe et en Amérique. Ces grandes nappes d'eau douce existaient encore en Amérique pendant le Pleistocène.

L'Ouest et l'Est des Etats-Unis ont été longtemps séparés par un bras de mer qui couvrait la vallée du Mississipi. Il est donc possible que la végétation de la région des Montagnes Rocheuses et celle de la chaîne Atlantique aient présenté quelques légères différences (Harshberger, *l. c.*), mais on peut affirmer qu'en général un climat égal et une flore unique s'éten-

daient du Pacifique jusqu'à l'Atlantique. Nous savons que depuis le Crétacé Supérieur jusqu'au Diluvium, le régime des eaux était complètement différent dans la région désertique du Sud-Ouest des Etats-Unis. On rencontre communément des troncs pétrifiés d'immenses conifères dans le Nord-Est de l'Arizona. Quelques-uns de ces arbres ont plus de 5 mètres de circonférence (Knoche).

Le genre *Sequoia* se trouve fossile en Californie, à Napa (Denison Lotus 1872, Knoche) et aussi à l'état fossile en Orégon (46). Harshberger (*l. c.*) déclare que le *Sequoia* existait dans les Etats Atlantiques jusqu'à l'arrivée des glaciers; il a disparu depuis. Il vivait au Chili pendant l'Eocène: peut-être aussi au Crétacé en Grahamland (146).

Selon Asa Gray, les flores modernes de l'Amérique Septentrionale, de l'Europe et de l'Asie, ont leur origine dans le Nord. Schenck (161, p. 833) est du même avis. Wallace (152) croyait que l'hémisphère boréal était le berceau de toute vie supérieure (Voir aussi 46).

Il est certain que beaucoup de plantes fossiles étaient autrefois circumpolaires. Quelques espèces de *Sequoia*, ancêtres, peut-être même absolument identiques (voir 94) aux deux représentants actuellement en Californie, ont été signalés (Heer, Nathorst. Johnstrup) de la Sibérie (143) jusqu'au Groenland (161) et au Spitzberg (Knoche), et de l'île de Disco jusqu'à l'Alaska. En Europe, le genre était commun jusqu'au Miocène (Marseille et Koumi 94). Il vivait encore à la fin du Pliocène dans le Midi de la France (Vallée du Rhône, Drôme, Ardèche 161, Gard 119, Théziers 17).

Le *Taxodium* avait une distribution au moins aussi étendue (18, 94, 45, 77, Boulay). Son aire fossile comprend le Nord de la Corée et de la Mandchourie (Patske Engl. Jahrb.), l'Alaska, le Grinellande, le Groenland (94), Spitzberg (Knoche), Sachalin, Disco (Johnstrup), Marseille (Miocène, 94). Cet arbre a survécu aussi à Théziers jusqu'au Pliocène (17).

Le *Magnolia* fut presque autant circumpolaire et très répandu en Europe méridionale (161, 137, 16, Johnstrup, Nathorst). Ce genre avait existé dans le Midi de la France depuis le Crétacé

(161), Théziers (17), Barcelone (134), au Cantal (107, 106), à Marseille (98) et en Italie (112).

Pour le genre *Liquidambar*, Schenck (l. c.) donne les détails suivants : le *Liquidambar californicum* Lesq. est l'ancêtre du *L. styraciflua* L. des Etats Atlantiques, de l'Amérique Bor. Le *L. europaeum* du Pliocène de l'Europe est représenté aujourd'hui en Asie-Mineure par le *L. imberbe*, et enfin le *L. potensum* du Tertiaire est l'ancêtre du *L. acerifolium* Max., vivant en Chine, au Japon et à Formose. Le genre *Liriodendron* était plus ou moins circumpolaire (Crétacé !, 161). Le Diospyros a été signalé de Vancouver jusqu'en Sibérie (143), en Europe (106, 134, 112); en Sardaigne (33) et même à Sumatra et à Java.

Au Mexique, selon Harshberger, régnait, depuis le Crétacé Supérieur un autre climat. Ce fut le berceau des Cactacées.

Par le refroidissement universel de l'hémisphère boréal, les flores furent poussées vers le Midi. En Europe, comme nous l'avons déjà vu, la Méditerranée opposa à cette migration une barrière infranchissable et la flore s'éteignit pendant la grande glaciation. En Amérique, au contraire, les chaînes de montagnes du Nord au Sud offraient un libre chemin à l'évolution de la flore. La côte du Pacifique et la côte de l'Atlantique, ainsi que l'Asie Orientale (Japon. Yunnan ! !) servirent de lieu de refuge. Mais, par la suite, l'isolement et principalement le changement de climat, peut-être aussi l'influence d'une différenciation antérieure (selon Harshberger, 76, celle-ci daterait du Crétacé Supérieur), tout cela a complètement changé la flore californienne, tandis qu'elle s'est parfaitement conservée dans la région des affluents de la rivière Tennessee, avec sa particularité de flore forestière tertiaire, à grandes feuilles caduques (76).

En Europe méridionale, nous trouvons à l'état fossile des plantes qui vivent aujourd'hui dans les terrains humides de la Caroline et aussi des formes qui se trouvent sur les collines sèches de l'Amérique occidentale. Ainsi le *Thuiopsis* du Miocène de Marseille est voisin du *Thuya occidentalis* (et aussi du *Thuya dolobrata* du Japon) (94). Un *Cupressus* du Miocène

du Samland a son affinité en Californie (161) et le genre existe, probablement, fossile en Sibérie (143).

Le genre *Libocedrus* connu à l'époque du Crétacé de la Bohême et du Groenland (161) et à celles de l'Oligocène et du Miocène du Spitzberg et de l'Europe (161, 108, 112, 118), a, de nos jours, des espèces avoisinantes en Californie et au Yunnan. Le *Torreya* du Tertiaire du Groenland et du Miocène et Pliocène du Midi de la France (161, 17) est représenté sur la lisière des forêts de *Sequoia sempervirens* (Knoche). Le *Chamaecyparis*, trouvé dans tout le Tertiaire depuis Marseille jusqu'au Spitzberg, vit encore en Californie. Le *Juglans* a des formes américaines fossiles en Europe jusqu'au Quaternaire (161). Une espèce de *Juglans* vivant dans le Sud de la Californie est voisine d'une autre qui se trouve dans la vallée du Mississipi.

Le genre *Platanus* fossile en Europe (134) vit encore dans la Méditerranée orientale, la région de la Virginie et en Californie. Une espèce fossile sur les côtes du Pacifique aux Etats-Unis ressemble au *Platanus occidentalis*. Le *Cercis* fossile et récent en Europe, est aussi indigène en Californie.

Selon Schenck une espèce du Tertiaire se reproduit identique en Europe et en Colorado. En Europe méridionale, pendant tout le Tertiaire sauf l'Eocène, vivait le genre *Cinnamomum* (161, 97, 77, 93, 134, Boulay, Fliche 1906) ; et pendant le Miocène et le Pliocène il existait le *Sassafras* (161, 110, 154, 106, 134, 93, 95, 107, Boulay, Fliche 1906).

Il est intéressant de constater, en passant, que le *Rhamnus Aizoon* Ung. de l'Oligocène inférieur de Celas (96) a les mêmes feuilles aux contours serrés que le *R. Ludovici Salvatoris* de Majorque et le *R. crocea* de la Californie. On a cru, aussi, reconnaître fossiles les feuilles de ces deux espèces de chênes, caractéristiques du paysage méditerranéen : le *Quercus Ilex* et le *Q. coccifera*. Mais Schenck (l. c.) refuse d'accepter ce seul témoignage. On a signalé le *Quercus coccifera* du Miocène de Privas (16), de Journac (110), et du Pliocène de Théziers (17), du Portugal (Fliche, 1905) et de l'Italie (112). Le *Quercus Ilex* a été déterminé des mêmes tufs du Portugal et

de Théziers et aussi du Pliocène de Barcelone (134) et de l'Italie (112). Haug (77) l'indique pour les tufs Quaternaires du Tiber. Schenck (l. c., p. 582) déclare le *Quercus Ilex* un survivant de la flore Tertiaire.

Dans le Pliocène de l'Italie on trouve l'*Oreodaphne protodaphne* qui serait voisin du *O. californica* (112). D'après le même auteur, il existe 4 espèces de *Ceanothus* (?) fossile en Italie; genre très répandu en Californie actuellement. Le *Rhus Gervisii* Schenck, de l'Oligocène d'Armissan, est voisin d'espèces de la flore récente du Japon. Celle-ci appartient au même groupe que l'espèce de la Californie et des Carolines. La présence de ces deux *Rhus* en Amérique est la preuve de l'ancienne continuité de la flore américaine (46). Laurent (94) affirme que le *Rhus Pyrrhae* du Miocène de Marseille se rapproche du *Rhus radicans* de l'Amérique du Nord.

Selon Ulbrich (Engl. Geogr. Jahrb. cité 140), l'*Anemone baldensis*, qui est probablement un relicte par survivance du Miocène, se trouve aujourd'hui sur les Karpathes, les Apennins, les Pyrénées, la Sierra Nevada et les Montagnes Rocheuses. Engler (46) donne pour le *Mecanopsis cambrica*. «Europe occidentale, Himalaya, Californie» Perkins (122) déclare identiques le *Styrax officinalis* des régions comprises de la France méridionale jusqu'en Asie-Mineure, et le *Styrax californica* Torr. Selon Engler. Le *Fagonia cretica* des régions : Chypre, Syrie, Arabie, Barbarie, Espagne, Canaries et Ivice, est représenté par deux variétés en Amérique : le *Fagonia californica* Bent., du Mexique et de la Californie et le *F. chilensis* Hook et Arn. du Chili. Une autre espèce très voisine de la nôtre (Ivice) serait le *F. minus-tipula* Engl. de l'Herrero-land.

Hooker et Gray (88) comparent la flore actuelle de la Californie avec le reste des Etats-Unis. Ils insistent sur la richesse des rives du Pacifique en *Sequoia*, *Paveraceae*, *Delphinium*, *Antirrhinum*, *Papillionaceae* (*Astragalus !*), *Erythraea*, *Epilobium* et *Sileneae*. Selon la bibliographie, le genre *Delphinium* a comme aire l'Amérique Boréale, surtout l'Occident, la Sibérie, l'Asie, l'Himalaya, le Caucase, l'Abyssinie et

l'Europe. Le genre *Hypericum* possède 4 espèces particulières à la région californienne ; une section se trouve en Californie, Amérique, Canaries et dans la région méditerranéenne. Notre *Arbutus* a 5 espèces, aux Canaries, dans la Méditerranée, en Irlande et en Orient, et 15 dans les parties les plus chaudes de l'Amérique Septentrionale. L'*Arbutus Menziesii* Pursh., de la même région que le *Sequoia sempervirens*, avec son écorce brune et caduque, ressemble beaucoup à l'*Arbutus Unedo* et à l'*A. canariensis*.

Le genre *Frankenia* se trouve en Californie et en quelques autres lieux de l'Amérique, principalement dans le Sud-Ouest, dans quelques îles océaniques, aux Canaries, dans la région méditerranéenne et au Cap. Le seul endroit de l'Amérique où vit le genre *Paeonia* est la Californie. D'autre part, il est localisé dans la Mandchourie et s'étend jusqu'au Caucase et en Chine, puis on le retrouve en Europe méridionale. Le *Viburnum* des Etats Atlantiques de l'Union est voisin de l'espèce japonaise, tandis que la plante californienne est endémique. En Amérique, il n'y a qu'une espèce de *Laurentia* ; elle vit à l'Ouest des Montagnes Rocheuses. C'est un genre essentiellement méditerranéen qui se trouve aux Canaries et au Cap. Christ (33) affirme que le *Laurentia* appartient à la flore « Ancienne Africaine ». Le *Laurentia tenella* est plutôt rare aux Baléares, mais Holmboe (l. c.), le déclare fréquent à Chypre.

Notre *Ephedra* se trouve aussi à Madère. Le genre est répandu dans l'Himalaya et dans l'Orient. Il manque sur la côte Atlantique de l'Amérique, si ce n'est en Argentine. Quatre espèces se trouvent dans la région d'Arizona, deux un peu plus au Nord ; une est au Chili et une autre dans le Sud de la Californie. Le genre *Taxus* existe dans l'Est et l'Ouest des Etats-Unis, au Japon et en Europe. Engler et Prantl se demandent si tous ces *Taxus* n'appartiennent pas à une seule et même espèce.

Le genre *Cupressus* manque aux Etat-Unis, sauf dans la région californienne, où il s'en trouve 3 espèces ; d'autres formes se rencontrent en Chine, aux Indes continentales, dans l'Himalaya, la Perse, l'Asie-Mineure et les Balkans. Nous avons déjà vu (voir chapitre « Géologie ») que le genre *Myrica* vivait à

Majorque, au temps Oligocène. Or, selon Laurent (96) le *Myrica banksiaefolia* Ung. de l'Oligocène de Celas est voisin du *M. californica* Cham. et du *M. cerifera* L. de l'Amérique Atlantique.

Citons encore Laurent (94) qui dit : « Nous voyons dans les argiles de Marseille (Miocène) des espèces dispersées actuellement depuis la Californie jusqu'au Sud de la Chine, localisées dans un même point du bassin méditerranéen. Cette flore, actuellement si caractéristique, représentée en Extrême-Orient par la flore Sino-Japonaise, et en Occident, par la flore californienne, renfermait, pendant les temps Tertiaires moyens, des types appartenant à chacune de ces flores ».

Flore :

I. Eléments du domaine méditerranéen actuel. Sensu strictu : *Callitris*, *Pistacia*, *Acacia*.

II. Les éléments du domaine Californien : *Sequoia*.

III. Les éléments du domaine Sino-Japonais : *Cinnamomum*.

Le *Sequoia Langsdorfii* serait mieux nommé, d'après Laurent, le *S. sempervirens* var. *fossilis*. On en a trouvé un cône à Marseille ; dans les mêmes gisements existe le *Taxodium miocenicum*.

Ce n'est pas seulement la flore qui indique une parenté entre quelques organismes de l'Amérique occidentale et les espèces de l'Europe. Dans le tableau précédent, on trouvera dix animaux (indiqués par un astérisque), qui ont des proches parents en Californie. Trois d'entre eux, même, sont tout à fait identiques. Puis 15 espèces de l'Europe ont leurs affinités au S.-W. des Etats-Unis ; c'est-à-dire dans la région Mexico-Californienne.

Scharff (l. c.), sur une belle carte, a voulu montrer que toute cette faune avait passé en Californie par un pont réunissant les Antilles à la région méditerranéenne. Quoi qu'il en soit à ce sujet, j'ai voulu seulement faire comprendre ici, qu'il existe une parenté entre la flore de la Californie et celle de la région méditerranéenne.

Nous avons constaté que deux des plantes endémiques à Majorque, le *Scutellaria balearica* et le *Ranunculus Weyleri*, ont leur parenté dans la région australienne ; tandis que le *Scutellaria* lui, n'y a que des affinités lointaines : le petit *Ranunculus* du Puig Major est représenté par des formes bien voisines (sinon des variétés de l'espèce) sur les hauts pics de la Nouvelle-Guinée, de l'Australie, de Tasmanie et de la Nouvelle-Zélande. Cette distribution est d'autant plus intéressante qu'il semble qu'on puisse ainsi suivre les étapes qu'a faites l'ancêtre de nos plantes, en s'avançant de l'Himalaya occidentale, Ceylan, les Indes jusqu'à Java, Philippines, Célèbes. Chose curieuse, toutes les formes des stations intermédiaires sont plus éloignées systématiquement du *R. Weyleri* que ne le sont les plantes des Antipodes. Si la plante est réellement venue par la voie indiquée, elle est certainement passée de la Nouvelle-Guinée en Nouvelle-Zélande, route qui serait celle indiquée par la carte de v. Ihering (89).

Un échange direct entre la Tasmanie ou l'Australie et la Nouvelle-Zélande n'est guère probable. En dernier lieu ces terres n'ont pas eu d'union (147) ; elles étaient même séparées depuis l'Eocène (5). Nous savons que la faune de la Nouvelle-Zélande est très distincte de celle de l'Australie. Il n'y a que des analogies génériques (55). La Nouvelle-Zélande a une faune océanique où les mammifères sont absents (152). Pourtant De Candolle (Géogr. Bot.) signale la distribution du *Gentiana montana*, dans les montagnes : Terre de Van Diemen, Nouvelle-Gales du Sud, Nouvelle-Zélande. C'est probablement une plante venue aussi par la Nouvelle-Guinée.

Je ne crois pas que les oiseaux soient pour quelque chose dans la distribution de notre *Ranunculus*.

Une plante qui a pris (probablement) le même chemin que le *Ranunculus Weyleri* est le *Rhododendron Lochae* F. v. M., qui (selon Drude) est en Australie tropicale, sur le Mont Bellenden Ker, à 1600 mètres, et au Yunnan ; et il existe des stations intermédiaires en Nouvelle-Guinée (*R. arfakianum* Becc.) et au Célèbes (*R. Celebicum* DC.). Signalons en passant que les genres *Rhododendron* et *Azalea* qu'on trouve isolés en

Europe et au Caucase sont fréquents en Asie, et 3 ou 4 espèces se retrouvent en Californie. L'*Agapetes Meiniani* F. v. M. lui aussi est au Yunnan et sur le Mont Bellenden Ker. Le reste du genre Agapetes peuple la région de l'Himalaya.

Le cas du *Ranunculus Weyleri* n'est pas isolé dans la Méditerranée. Briquet (19, voir aussi 13, 19 p. 73, 36) déclare que le *Mentha Requini* Benth. de l'île de Monte-Cristo est très voisin du *M. Cunninghamii* Benth., de la Nouvelle-Zélande. Il le considère comme un type très ancien. Béguinot (13) croit que des recherches révéleront qu'il existe d'autres plantes en Corse, en Sardaigne et dans les îles Toscanes qui ont leurs affinités aux Antipodes. Il cite comme formes anciennes les *Arum pictum* (aussi à Majorque) *Parietaria Soleirolii*, *Borrago laxiflora*, *Scophularia trifoliata*. Fiori et Paoletti (l. c.) prétendent que la parenté de la liste suivante (Tyrrhenis) n'est pas connue : *Mentha Requini* (!), *Adoxa*, *Helichrysum frigidum*, *Melitella pusilla*, *Stachys corsica* et *Carex Baldensis*.

Wallace (Isl. L., p. 367) indique les Hepaticae :

Acrobolus : Irlande, Nouvelle-Zélande.

Petalophyllum : Irlande, Algérie, Nouvelle-Zélande, Australie.

Mastigophora Woodsii : Irlande, Himalaya, mais genre surtout en Nouvelle-Zélande.

L'araignée *Macrothele calpetana* vit en Espagne méridionale et en Nouvelle-Zélande (163).

Hallier (73 et Engler 46), en parlant d'un ancien continent Australo-Américain, signale le cas du genre *Coriaria*. Une espèce de la région méditerranéenne se trouve aussi à Ivice (l'on en connaît deux ancêtres dans l'Oligocène et le Pliocène de la France), d'autres dans l'Himalaya, en Chine méridionale, au Japon, à Luzon et en Nouvelle-Guinée. Le *Coriaria ruscifolia* L. est en Nouvelle-Zélande, Iles Kermadek et Chatham, Tahiti, Chili, Pérou ; enfin une espèce vit au Mexique. (*C. atropurpurea* Dc. Il est représenté

par plusieurs espèces au Pérou, selon le Prodrome). D'après Skottsberg (146), l'aire du *C. thymifolia* H. B. K s'étend du Mexique jusqu'au Pérou et l'espèce se retrouve en Nouvelle-Zélande.

Engler (46) déclare que les espèces méditerranéennes suivantes sont aussi en Asie et aux Antipodes : les *Nitraria Schoberi* L., *Alyssum linifolium*, *Orobanche cernua* et *Rochellia* espèces ; l'*Abutillon Avicennae* se trouve, en outre, au Cap. Le *Leuzea rhaponticoides* Graells de l'Espagne est voisin du *L. australis* de la Nouvelle-Zélande. Engler et Prantl indiquent l'aire suivante pour le genre *Leuzea* : 2 espèces aux Pyrénées, *Leuzea conifera* S. W. Europe (et aux Baléares !), 1 Maroc, 1 Australie, 1 Chili. Engler (46) ajoute qne le *Trigonella suavissima* Lindl. (Tasmanie) a un voisin au Cap, en Nubie, en Asie et en Egypte. Le *Linum marginale* A. C. de l'Australie est voisin du *L. angustifolium* de l'Europe méridionale et de l'Asie. Le *Lavatera plebeja* Sims de l'Asie centrale est voisin du L. arborea de la région méditerranéenne, quoique, géographiquement, le plus rapproché de l'espèce, c'est le *Lavatera* du Cachemire.

Hallier (l. c.) cite encore le genre *Drimys* pour : Philippines, Bornéo, Célèbes, Nouvelle Guinée, Australie, Tasmanie, Nouvelle Zélande et jusqu'en Amérique ; le *Weinmannia* pour : Comores, Madagascar, Mascareignes, Java, Célébes, Molusques, Luzon, Mariannes, Australie, Nouvelle-Zélande, puis les îles Pacifiques et jusqu'en Amérique ; le *Coprosma* pour Bornéo et jusqu'aux Antipodes ; le *Vicentia* pour Madagascar, Mascareignes, Nouvelle-Zélande, Hawaï, Chili et Brésil ; le *Porana* pour Socotra, Ceylan, Népal et jusqu'à la Chine, Luzon, Moluques, Timor et Australie occidentale (une espèce au Mexique).

Arldt (5) nous présente les faits suivants : La Nouvelle-Hollande a été maintes fois réunie à l'Asie. D'après le témoignage de l'*Heteropus* (qui existe depuis le Miocène en Europe), l'Australie était rattachée pendant les temps Mésozoïques

à l'Asie, les Philippines, l'île de Bourbon, Madagascar et la Nouvelle-Guinée. Ce pont s'est affaissé au Crétacé inférieur. Pendant le reste du Crétacé, il y avait un pont entre l'Australie, Bornéo et Mindanao (Koken), mais il n'existait pas de communication avec l'Asie pendant l'Eocène et l'Oligocène. Au début du Miocène, un soulèvement général rétablit la relation.

L'on sait que des terres ont existé entre l'Afrique et l'Australie dans les temps reculés. Notre *Ranunculus Weyleri* a paru bien après l'effondrement de ces terres, mais on trouve par ailleurs une flore qui date de cette époque. Christ (32) déclare que le type de plantes dit « Anciennes Africaines » est apparenté à la plus ancienne du monde, c'est-à-dire à celle de l'Australie. Il cite les *Restiaceae, Todea*, *Protea*, *Pelargonium*, *Callitris, Welwitchia*. D'après ce même auteur, plusieurs genres méditerranéens s'étendent par l'Afrique méridionale jusqu'en Australie, ainsi les *Helichrysum, Mesembryanthemum acinifolium*, *Genista* (?). *Psoralea*, *Fagonia*, *Trigonella corniculata* et *maritima*, *Zygophyllum*, *Podalyrieae* (auquel appartient l'*Anagyris foetida*), *Cynoglossum magellense*, *Emex*, *Cyperus difformis*, *Aphyllanthes, Veronica*, *Thymelaea*, *Pittosporum*, *Colmeira buxifolia* de l'Espagne, *Hydrocotyle vulgaris*.

Hallier (l. c.) signale la présence du genre *Jaquemontia* en Australie, Indes Orientales (îles et continent), Comores, Madagascar et Zanzibar. Le *Polypodium serrulatum* Mettem. en Mauritius, Madagascar, îles Sandwich, Juan Fernandez et en Amérique.

Wallace (152) déclare que la faune Mésozoïque et Eocène de l'Europe existe encore en Australie. Il cite aussi quelques espèces du Néogène qui vivent au Chili et en Nouvelle-Zélande. Arldt (5) montre que *Xeromys* est fréquent dans le Miocène des Indes Continentales, mais récent aux Philippines et en Australie. Selon lui, les Monotremae mésozoïques et les *Muridae* du Pliocène des Indes Continentales existent encore en Nouvelle-Hollande. Ce dernier fait et la présence d'une foule de plantes, venues des Indes en Australie, prouverait l'existence d'un pont au Pliocène (5, 41).

Malgré la probabilité d'une immigration de la vie organique de l'Europe jusqu'en Australie, par l'Himalaya et les îles des Indes, il faut cependant reconnaître que les plantes européennes ont pu arriver par d'autres routes. V. Ihering (89) a dessiné une carte pour démontrer les continents Tertiaires. D'après lui, à cette époque, le monde entier était occupé par deux continents. L'un, le plus petit, son « Archhelenis » s'étendait du Brésil jusqu'au Deccan (voir aussi les travaux d'Engler sur la flore africaine). L'autre occupait tout le reste des terres avec des ramifications autour du monde entier. Son Archiboreis réunit la région de la baie de Hudson, le Groenland, le Spitzberg et la Scandinavie à l'Asie. Une branche s'étend du Kamtchatka jusqu'en Californie et les Antilles et s'en retourne (Pacilá) vers l'Océanie centrale. Un grand rameau passe de l'Himalaya par l'Australie, au continent qui entoure le Pôle Sud. De la Nouvelle-Guinée une ramification latérale atteint alors la Nouvelle-Zélande.

Le pont trans-Pacifique a certainement existé pendant l'Eocène; il fut détruit pendant l'Oligocène, mais rétabli au Pliocène (5). Plusieurs auteurs se sont déclarés en faveur d'un pont, bien qu'ils ne soient pas d'accord sur sa situation. Forbes, V. Ihering, Hooker, Bentham, Rutimeyer, Gaudry et Hedley sont pour un continent Antarctique. (Voir aussi Skottsberg, 146, p. 142). Hutton veut que le pont fut direct entre la Nouvelle Zélande et le Chili. Wallace, Speight, Haug et Gould déclarent qu'une vaste terre occupait l'emplacement du Pacifique, dont les îles Galapagos, Juan Fernandez, Hawaï et de l'Océanie seraient les restes. Baur (cité 140) croit que ce continent existait encore pendant l'Oligocène. Pilsbry, au contraire, déclare qu'il s'est effondré antérieurement. V. Ihering (l. c.) pense qu'il s'est affaissé, en partie, avant le Tertiaire. Comme nous l'avons déjà vu, Hans Hallier (73) a essayé dernièrement d'ajouter le témoignage des races humaines à celui des plantes. D'après lui, ces ponts pacifiques ont donc dû exister très tard. Il déclare, en outre, qu'il y eut cinq ponts entre l'Amérique et la région Asie-Australienne. L'un passait par les Aléoutes. Le second a été formé

par le continent antarctique. Le Pacifique lui-même était traversé par 3 ponts qui, en toute vraisemblance, avaient constitué un seul continent à une époque antérieure. Hallier croit que l'un passait du Japon méridional jusqu'en Baja Californie, par les îles Sandwich et Revilla Gigedos, L'autre partait alors, du Hawaï pour les Galapagos.. Le troisième réunissait la Nouvelle-Zélande et Juan Fernandez.

La base de toutes ces hypothèses est surtout d'ordre biologique. uand nous voyons l'étrange parenté existant entre le *Libocedrus* de la Californie et celui du Yunnan (Patschke Engl. Jahrb.) et que nous pensons que le genre existe au Japon, en Nouvelle-Guinée, N.-Zélande, N.-Calédonie et au Chili nous sommes obligés de croire à une terre ancienne de laquelle ces plantes aient pu immigrer. Citons quelques faits à l'appui. Selon Wallace, les moineaux (Drepanideae) endémiques aux îles Sandwich indiquent un ancien continent (5). Pilsbry (Proc. Ac. Sc. Philadelphia, 1900, cité 80) a montré que les mollusques terrestres des Marquises, Hawaï et des îles Société (Taïti) sont d'un type ancien et bien voisins les uns des autres. Ces animaux indiquent un continent palaeozoïque ou mésozoïque. Une analogie existe aussi entre beaucoup de formes biologiques de la côte occidentale de l'Amérique et la région australienne (5). Nous avons déjà parlé des *Geckonidae*, de la région méditerranéenne, de la Californie, Hawaï, Amérique australe, Galapagos et de l'Australie.

Les Lobelia arborescents témoignent de l'antiquité de ces archipels lointains. Apparenté avec les régions alpines de l'Amérique du Sud et des terres équatoriales de l'Afrique, le tiers de la flore de Hawaï est dérivé des latitudes tout à fait Sud (Guppy, 1906, cité 80).

Green (Bul. Acad. S. California, 1887) énumère pour les îles californiennes, pour l'Australie et pour l'Asie les genres : *Lyanthemum*, *Lavatera* (aussi méditerranéens), *Hazardia*. Selon Engler (46), le *Claytonia* est en Australie, Nouvelle-Zélande, Chili et Californie. Reiche (Flore du Chili) a compilé une longue liste de plantes du Chili qui se retrouvent en Californie.

Les *Quercus* du groupe *Pasania* se trouvent en Asie orientale, Iles des Indes, N.-Zélande et Californie (43). De Candolle (l. c.) donne pour le *Myosurus aristatus* Benth.. la Nouvelle-Zélande, le Chili, la Californie (Patagonie et Fuegia selon 146). Skottsberg (l. c.) déclare que le *Crantsia* lineata Nutt. est en Californie (C. occidentalis), Mexique, Amérique du Sud, Iles Falkland, Nouvelle-Zélande, Australie et Tasmanie.

L'étroite parenté entre la faune et la flore (même fossiles) de la Patagonie et le Chili, et celles de l'Australie et la Nouvelle-Zélande est bien connue (Voir, Géogr. Bot. de De Candolle, l'Introduction à la Flore de la Nouvelle-Zélande de Hooker, Johow sur l'île de Juan Fernandez, 5, 80, et surtout 146). Engler déjà (46) déclare que la Nouvelle-Zélande, à elle seule, possède 39 espèces en commun avec l'Amérique du Sud, et que beaucoup d'autres espèces, propres à ces deux contrées sont voisines.

Je copie quelques noms d'une liste donnée par Hallier (l. c., p. 8).

Asplenium obtusatum Forst. (Tasmanie, N. Gales S., île Lord Howe, N.-Zélande, N.-Calédonie, îles Marquises, Taïti, Chili).

Dacrydium (Mallacca jusqu'en N.-Zélande et Patagonie).

Araucaria (Brésil, Chili, île de Norfolk, Nouvelle-Calédonie, Australie).

Gunnera (Amérique, N.-Zélande, Tasmanie, Hawaï et jusqu'à Sumatra et aux Philippines, avec une espèce à Madagascar, et du Cap jusqu'en Abyssinie).

Peperomia Fernandeziana Miq. (Hawaï, Chili).

Cheirodendrium Nutt. (Hawaï, N.-Zélande, Samoa, Chili).

D'après Skottsberg (146), les espèces suivantes se trouvent en même temps dans la région de la Nouvelle-Zélande et dans l'Extrême-Sud de l'Amérique méridionale.

Agrostis magellanica Lam.
Carex Darwinii Boot. var. urolepsis.
C. pumila Thunb. (*jusqu'en Asie*).
C. trifida Cav.
Uncinia macrolepis Dcne.
Juncus planifolius R. Br.
Colobanthus quitensis Bartl.
C. crassifolius Hook. f.
Cardamine glacialis Dc.
Crassula moschata Forst.
Geum parviflorum Sm.
G. magellanicum Comm.
Sophora tetraptera Ait.
Geranium sessiliflorum Cav.
Myriophyllum elatinoides Gand.
Hydrocotyle americana L.
H. hirta R. Br.
Azorella selago Hook.
Samolus repens Pers.
Myosotis antaretica Hook.
Gratiola peruviana L.
Veronica elliptica Forst.
V. Fonkii Phil.
Nertera depressa (*Mexique à Fuegia*)
Selliera radicans Cav.

Je nomme (146) encore les espèces suivantes : chacune a des parents proches où, peut-être, se trouve elle-même dans les deux *régions*.

RÉGION NÉO-ZÉLANDIENNE	RÉGION PATAGONIENNE
Poa foliosa Hook. f.	*Poa flabellata* Hook fil.
Hierochloa redolens R. Br.	*Hierochloa magellanica* Hook f.
Oreobolus pumilio R. Br. / *O. strictus* Berggr.	*Oreolobus obtusangulus* Gand.
Carpha alpina R. Br.	*Carpha schoenoides* Banks et Sol.
Schoenus parciflorus Hook f.	*Schoenus antarcticus* Hook f.
Gaimardia setacea Hook.	*Gaimardia australis* Gaud.
Marsippospermum gracile Buch.	*Marsippospermum Reichii* Buch.
Juncus Scheuchzeroides Gaud?	*Juncus Scheuchzerioides* Gaud.
Luzula racemosa Desv. var *Traversii* Buch. / *L.* — — *ulophylla* Buch.	*Luzula racemosa* Desv. var *typica* (*Mexique à Patagonie*).
Astelia linearis Hook f. ?	*Astelia pumila* R. Br.
Enargea parviflora Skottsb.	*Enargea marginata* B. et H.
Libertia ixioides Spreng.	*Libertia elegans* Poepp.
Colobanthus subulatus Hook. f. ?	*Colobanthus subulatus* Hook. f.
Drimys axillaris Forst.	*Drimys Winteri* Forst.
Oxalis lactea Hook.	*Oxalis magellanica* Forst.
Aristotelia racemosa Hook. f.	*Aristotelia maqui* L'Her.
Hydrocotyle Nove Zelandiae Dc. / — *microphylla* A. Cum.	*Hydrocotyle maechantioides* Clos. / — *Bonplandii* Kth.
Oreomyrrhis andicola Endl. var.	*Oreomyrrhis andicola* Endl.
Apium prostratrum Labill.	*Apium australe* Thouars.
Prionotes myrsinites Skottsb.	*Prionotes cerinthoides* Labil.
Gaultheria antipoda Forst.	*Gaultheria serpyllifolia* Skottsb.
Tetrachondra Hamiltonii Petrie.	*Tetrachondra patagonica* Skottsb.
Donatia Nova Zelandiae Hook. f.	*Donatia fasciculata* Forst.
Cotula plumosa Hook. f.	*Cotula scariosa* Franch.
Abrotanella caespitosa Petrie. / — *spathulata* Hook. f. / — *muscosa* Kirk.	*Abrotanella linearifolia* Gray. / — *submarginata* Gray. / — *emarginata* Cass.

Skottsberg indique encore 23 autres genres particuliers à cette région Chilo-Nova-Zélandienne.

Comme nous l'avons déjà vu, plusieurs auteurs, depuis Unger, ont cru reconnaître dans l'Eocène de l'Europe, de l'Amérique et de l'Australie même, des formes de la flore actuelle de la Nouvelle-Hollande. Ettinghausen (50) après lui Schimper (142), ainsi que Gardner ont même prétendu que cet élément a dominé dans les flores de l'Europe de cette époque, et que ces flores avaient leur origine dans l'hémisphère du Sud. Ettinghausen (50, p.7) déclare, en parlant de la flore Tertiaire de l'Australie. « C'est un mélange de flores de l'Europe, de l'Amérique et de la zone Arctique ».

Zeiller (160), tout en admettant les déterminations d'Ettinghausen, et d'autres auteurs, ne voit pas des raisons suffisantes pour attribuer à ces plantes une importance aussi grande. Schenck (l. c.) s'écrie : « Je ne connais pas de reste qui prouve avec certitude, l'existence d'un genre australien » : (dans le Crétacé et dans le Tertiaire de l'Europe). « La flore de la Nouvelle-Zélande contient des déterminations tout à fait analogues ».

Pourtant nous savons que la faune Mésozoïque, Eocène et Miocène de la région australienne, ressemble à celle des couches contemporaines de l'Europe (152). Selon la Géologie de Haug, la faune Eocène des îles méditerranéennes est semblable à celle de l'Amérique du Sud et l'Australie. C'est précisément la distribution des parents vivants de notre *Myrtus communis*. Schimper avait donc, probablement raison quand il donnait cette espèce comme appartenant à l'Eocène de l'Europe méridionale. Schenck nie cette détermination. Le genre *Heteropus* qui vit aux Philippines, Seychelles, Nouvelle-Guinée et Australie, existe en Europe depuis le Miocène (5).

Malgré ces avis contraires, on trouve des indices d'une certaine parenté entre quelques plantes fossiles de l'Europe et des formes vivant dans la région australienne (Voir 152). Schimper (Schenck, lui-même, accepte le genre fossile) déclare que le *Cussonia* de l'Eocène d'Aix est voisin d'une plante de la Nouvelle-Zélande. Schenck admet aussi, que le

fruit d'un *Marsilia* du Miocène de l'Europe ressemble à celui d'une espèce australienne.

Quelques auteurs ont cru reconnaître dans les couches Jurassiques et Crétacées de l'Europe, du Spitzberg et du Groenland, les genres Australiens ; *Cunninghamia*, *Araucaria et Dammara*. Ces déterminations ne sont peut-être pas exactes.

Jetons maintenant un coup d'œil sur les formes modernes, afin d'y chercher les traces d'anciennes migrations.

Notre voisine, l'Afrique, a eu une influence considérable sur la vie organique des Baléares. Dans les grandes lignes, la végétation du continent noir se divise en 4 régions. La côte méditerranéenne, le désert (dont la flore est celle des steppes de l'Asie, déclare Engler), toute la partie centrale tropicale, et enfin l'extrême Sud. En outre, il existe encore des fragments d'une autre végétation en grande partie disparue. C'est l'élément « Ancien Africain » (46, 32, 38) dont l'ensemble est plus vieux que les plantes tropicales qui dominent actuellement dans cette contrée. Nous avons déjà vu que cette flore se rattache à celle de l'Australie. Elle se retrouve sur tous les satellites du continent et dans les pays qui ont eu des voies de communication avec la région africaine. C'est une flore « xérophile par excellence ». Elle n'a pu survivre que dans les stations tout à fait sèche. C'est au Cap de Bonne-Espérance qu'on la trouve la mieux conservée. « Une île physiologique » selon Engler. D'autre part on la voit sur les hauts pics (Rouwenzori, Fernando Po) ; sur les hauts plateaux (Abyssinie) ; dans les îles Mascareignes ; dans le Sud Ouest de Madagascar ; à Socotora ; dans l'Arabie méridionale et au Sinaï. Elle peuple l'étage inférieur des Canaries ; et elle existe au Maroc et dans la région méditerranéenne ; même quelques espèces ont pénétré jusqu'aux Alpes (118). Dans les îles « Atlantiques », son centre se trouve aux Canaries ; à Madère, son importance est déjà moindre, mais on la remarque encore aux Açores.

Un groupe caractéristique (selon les auteurs !) de cette flore est la section du *Tithymalos* (Pachycladae d'Engler et Prantl) du genre Euphorbia. Selon Schenck (141) il est originaire de la région méditerranéenne et se trouve dans toutes les îles

	Auteur	Iles Atlantiques	Afrique					Pics Fernando Po	Madagascar	Mascareignes	Asie
				Montagnes ou Plateaux	Australe	Pic Cameroun	Natal				
Caucalis melanantha	118	+				+		+		+	
Asplenium Manii	»										
Rubus apetalus	»	+				+				+	
Senecio Boyeri	»										
Selaea brachyphylla	»										
Polystichum falcinellum	»	+									
Parenté	»						+				
Selaginella Krausiana	»	+									
Parenté	»						+				
Myrsine africana	»	+		+	+						
Vaccinium (type Himalaya) Afrique orientale	»	+	+								
Hypericum angustifolium	»	+		+		+		+		+	
Pteris argula (et formes)	»	+			+		+				
Galopina	141										
Voisin de Phyllis	»	+			+						
Normandia	»	+									
Nouvelle-Calédonie	»										
Convolvolus canariensis	»	+			+						
Gymnosporia cassinoides (parent Méditerranée)	»	+									
Acaena	»	+			+						
Pericallis	»	+			+						
Canarina	»	+		+							
Adiantum reniforme	»	+							+	+	?
Davallia canariensis (et peut-être Pellaea hastata trouvé en Catalogne)	»	+	+								
	24				+						+

« Atlantiques » à Socotora, à Java, à Fidji, à l'île de Norfolk et en Nouvelle-Zélande. (Voir aussi la carte plus loin).

Je donne une liste de quelques plantes de cette ancienne flore (Voir page 116).

Dans la région méditerranéenne on peut noter plusieurs centres d'endémismes. En dehors des îles comme celles de la Tyrrhenis, Chypre et Crète, il y a des régions sur le continent européen lui-même qui ont servi de lieu de refuge. La flore du Karst, en Illyrie, s'est conservée en place depuis son origine Tertiaire (12). Nous avons constaté la richesse de la faune de la Dalmatie en espèces endémiques. Or, la flore, elle aussi, en possède un nombre considérable. Presque chaque île (fragment de l'ancien pont, Dalmatie-Monte Gargano) présente quelques formes spéciales. Raguse en a 6, le Boche de Cataro 4. La région méditerranéenne de Dalmatie a 55 espèces endémiques, principalement dans la partie méridionale (11). Chodat (28[x]) déclare que le tiers de la flore des montagnes de l'Albanie est endémique par survivance.

Nous trouvons aussi ailleurs, dans les Balkans, des relictes des temps passés. Le cas du *Ramondia* des Pyrénées, des Balkans et du Kilimandjaro est bien connu. Dans les Balkans, deux autres plantes survivantes du Tertiaire sont l'*Haberlea* et le *Jankaea*. Le *Prunus Laurocerasus* est voisin du *P. lusitanica*. Le *Rhododendron* du Caucase (fossile à Hœttingen) se retrouve en Portugal et Gibraltar. La distribution du *Dioscorea* est semblable. Le genre monotype *Dinebra* de la Bosnie est voisin du *Tetrachne Dregei* Nees du Cap (38). De Candolle (Géographie) signale : les *Minuartia montana* (Espagne mér., Algérie, Crimée, Caucase); *Juniperus thurifera* (Portugal, Murcie) (1), avec une espèce voisine en Anatolie ; *Viscum cruciatum* (Palestine et Espagne mér.) ; et enfin *Gentiana pyrenaica* L. (Pyrénées et Hongrie et, selon Kusnezow, en Asie-Mineure et au Caucase).

(1) Aussi Afrique bor.

LISTE DE QUELQUES PLANTES D'ORIGINE ANCIENNE

	Auteur	Carinthie	Albanie	Balkans	Europe méridionale	Europe centrale	Syrie	Caucase	Himalaya	Sibérie	Asie orientale	Amérique occident.	Amérique
Pinus Peuce { Monténégro	11		+	+									
Pinus Peuce { Bulgarie	2								+				
Pinus Peuce { Macédoine													
Voisin													
— P. strobus (ancêtre P. palaeostrobus, Tertiaire)	2												+
Picea omorica (Bosnie, Serbie)	11			+									
Voisin													
P. ajanensis	11										+		
— sitkaensis (Quaternaire Saxe et Tertiaire de la Prusse, 253)												+	
Wulfenia Baldacci	11		+										
entre { W carinthiaca	11	+											
entre { W. Amherstiana	11								+				
entre { W. orientalis							+						
entre { 1 espèce (Ind. Kew)												+	
Forsythia Europea	11		+										
genre												+	
Aesculus	2			+					+		+		+
Lathraea rhodopea	2			+									
Voisin					+						+		
Cydonia vulgaris	2			+									
Voisin							+				+		
Waldsteinia geoides (Crimée)	2			+									
Voisin	46					+				+	+		++
Scopolia carniolica	46	+		+					+		+		+
Buxus sempervirens	2			+	+								
B. longifolia et B. Balearica ! vide	2						+						
Spécies (Cuba. Somaliland, Australie, Madagascar)	2										+		
Celtis	2			+	+			+					+
Platanus	2			++			+	++			++		++
Juglans	2			+				+	+		+		+
Amelanchier vulgaris (Crète, Baléares)	46				+	+					+		+
Philadelphus coronarius (fossile à Lugano)	»			+	+			+	+		+		
Espèces	»										+		+
Monotropa hypopitys	»					+							
Espèces	»										+		+
Apocynum	»					+				+	+		+
Nerium (Afrique, Perse)	»				+						+		
Asarum	»				+	+			+		+		+
Omphalodes	»					+					+		
Cercis	»				+						+		+
Castanea	»				+						+		+
Ostrya	»				+								+
Carpinus	»				+				+		+		+
Pistacia (Afrique)	»				+		+		+				+

Toutes ces espèces indiquent une liaison entre l'ancienne végétation de l'Europe méridionale, de l'Himalaya, de la Chine et du Japon et par le détroit de Behring avec l'Amérique. Citons encore deux cas, signalés par Engler (47). Le *Populus euphratica* est en Espagne (Elche), au Maroc, en Algérie, en Libye, en Palestine et jusqu'en Soungarie et au Thibet. Une variété se trouve en Afrique orientale centrale (Le *P. mutabilis* du Miocène, selon Schenck, 161, se rapproche du *P. euphratica*). *Sanicula europaea* a comme aire l'Europe, le Pontus, l'Himalaya, Ceylan, Sumatra, avec une variété en Chine et au Japon.

Du genre *Meconopsis*, une espèce (*M. cambrica*) se trouve en Europe occidentale, 5 vivent dans l'Himalaya, 1 en Chine, 1 en Mandchourie, 1 en Californie, selon l'Index Kewensis. D'après Engler (46) les espèces du *Rhus* de la Méditerranée sont voisines des plantes du Cap, de l'Abyssinie et des Indes Continentales.

Si maintenant nous considérons la flore des Baléares, nous pouvons en ranger les espèces dans les groupes suivants :

D'abord la plus grande partie de la végétation est très répandue dans la région inférieure de ces îles et appartient franchement à la végétation méditerranéenne. Quelques formes, comme l'ubiquiste *Cistus albidus*, ont probablement une origine tertiaire; peut-être même une grande partie de ces plantes sont anciennes, mais aucun indice ne me permet de l'affirmer. Certaines espèces ont pénétré fort avant dans l'Afrique, surtout en suivant les hautes montagnes. Quelques-unes se trouvent jusqu'au Cap et même à Madagascar. Christ (32) donne une liste de ces plantes méditerranéennes en Afrique. Engler (47) déclare que ces espèces sont surtout celles du bassin oriental de la Méditerranée. Engler croit que le *Romulea* et le *Crocus* sont venus du Cap dans la région méditerranéenne. A mon avis, nos deux espèces de *Romulea* sont méditerranéennes et sont venues du Nord en Afrique.

Les plantes suivantes des Baléares sont, à mon avis, d'origine méditerranéenne :

Stipa tenacissima.
Carex Halleriana.
Arum italicum.
Merendera filifolia.
Asphodelus (2).
Allium (*spécies*).
Muscari (2).
Ornithogallum (2).
Narcissus (*species*).
Crocus minimus.
Iris (*species*).
Ononis (*spécies*).
O. minutissima (ancien ?).
Bupleurum semicompositum.
B. aristatum.
B. protractum.
Thapsia garganica.
Alkanna lutea (ancien ?).
Echium italicum.
— — var. *balearicum.*
Anchusa (3).
Lavandula dentata.
L. stoechas (jusqu'en Sibérie : Christ).
Ballota hirsuta.
Thymus capitatus.
Teucrium Polium.
— — variétés.
— *scordium.*
Solanum (3).
Scrophularia aquatica.
S. canina.
Globularia alypum.
Lonicera implexa.
Crepis bulbosa.
C. taraxacifolia.
Microlonchus salmanticus.
Phagnalon (3).
Rhagadiolus stellatus (ancien ?),
Lactuca tenerrima.
Sonchus tenerrimus.

Puis il y a encore un certain nombre d'espèces sûrement bien anciennes. D'abord signalons les 3 plantes habitant la Tyrrhenis: le *Hyacinthus Pouzolzii*, le *Leucojum aestivum* var. *pulchellum* et l'*Euphorbia pithyusa.* Notons encore les *Pancratium maritimum*, *Vitex Agnus Castus, Micromeria nervosa*, *M. graeca*, *M. inodora* et les *Euphorbia helioscopia*, *E. paralias* et *E. terracina.*

Quant à la liste suivante (p. 121), nous avons la preuve de l'antiquité des plantes qui la composent :

Engler (46) déclare que l'*Arisarum vulgare* est une forme ancienne. Cette espèce est probablement autochtone de la région méditerranéenne. Il y a toute une série de plantes que je considère comme appartenant à ce même groupe. Presque toutes habitent les montagnes ou des stations offrant les mêmes conditions d'humidité et de température. Je puis ici (p. 122-123), signaler à nouveau des genres fossiles connus.

Auteur	Europe méridionale		Crétacé	Tertiaire	Eocène	Oligocène	Miocène	Pliocène	Quaternaire
94	+	Pistacia				+			
95	+	— Lentiscus					+	+	
161	+	Ruscus							+
	+	— aculeatus							
	+	Quercus Ilex							
	+	— coccifera							
161	+	Punica							
		Juniperus		+					
161	+	»			+				
161		»					+	+	
17		»							+
110		»	?						
		Hedera (Groenland, Amér. bor.)	?						
95	+	— Helix							
17	+	Phillyrea							
123	+	— (Poulay)							
161		Chamaerops					+	+	
93									
17		— humilis (Fléche							
51	+								
134									+
71		— — (Santorin, Tiber)							
161		Olea							
		—					+		
93									
105 x									+
161	+	Smilax aspera						+	
142									

Auteur	Europe méridionale			Crétacé	Tertiaire	Eocène	Oligocène	Miocène	Pliocène	Quaternaire
161		Viburnum	Hémisphère bor.	×	×					
112										
161										
135		— Tinus	(Boulay)						×	×
123										
107	×	Nerium Oleander								
		Nerium	Meximieux						×	
		Nerium	Halden, Bournemouth, Maine-et-Loire, Bassin Paris						×	
		—		×		×				
		Laurus	Kutschlin, Koumi					×		
		—	Groenland, Amér. bor.	?						
16	×	—	Japon	×						
17			(Fliche 1906, Marty)					×		
161										
77	×	Buxus								
18									×	×
22										
	×	— balearica (?)	(Boulay, Ass. Sc. Barcelone 1907)						×	
18										
93										
134	×	Ficus carica								
161									×	
161		Rhamnus	Identique Mont. Rocheuses, Suisse							
16		—			×					
161		—	Identique Groenl., Suisse.		×					
		— (Ac. Sc. Barc. 1907)	Java		×					
		—	Barcelone						×	
		—	Identique Danemark, Madère, Açores							
	×	Arbutus								×
161						?				
97		Myrtus communis	(Madère, Toscane, Mont-							

112		×	— balearica								×	
134												
18												
17												
161		×	—								×	
107												
95												
123												
77		×	—									×
161			Sambucus	Samland						×		
			Sorbus	Spitzberg, Groenl., Bilin.		×						
161				Suède								
153	×		— aucuparia	Hoettingen								×
151				Lacs Italiens								
110				Joursac						×		
161				Toscane								×
153	×		— aria	Hoettingen								
151				Lacs Italiens								
151			Amelanchier	Lacs Italiens								×
161			Taxus	Alaska								
105	×			Europe						×		
142												
77		×	—									×
153	×											
161		×	Acer (origine au Nord)					×		×	×	×
				Disco (Johnstrup)						×		
161			Coriaria lanceolata (ancêtres du nôtre)	Théziers							×	
161			— longaeva (ancêtres du nôtre)	Armissan				×				
161			Crataegus	Groenland	×							
128			—	Hollande							×	
161												
123		×	—									×
161				Oeningen						×		
142			— voisin oxyacantha	Locle						×		
95				Ceyssac							×	
135		×	— oxyacantha	Puy de Dôme (Boulay), Provence								×
161			Aristolochia		?	×						
137			Euphorbia	(Portugal)		?						
153	×		Viola odorata alba	Hoettingen								×
		×	Osyris alba					?		?		
161			Juniperus	Groenl., Spitzberg, Europe			×	×		×	×	×
142		×	Ephedra fragilis (douteux 2)					×				
112			Psoralea (?)	Italie		×						

Nous avons vu que Marès et Vigineix ont appelé un certain étage de la Cordillère de Majorque la « Zone Baléarique ». A proprement parler, c'est la région située au-dessus de 1000 mètres et dominée par les nuages. Il y règne un climat particulier et c'est là où croissent en grande partie des plantes endémiques aux îles Baléares. Pourtant (comme l'on peut le constater sur ma carte), ces conditions écologiques se retrouvent en d'autres lieux de la Sierra et même en de nombreuses stations isolées, qu'il m'a été impossible d'indiquer.

Sur tout le versant septentrional de la haute chaîne, dans les gorges profondes, certains rochers ombragés et certaines falaises de la côte présentent un air ambiant plus humide que partout ailleurs. Ces stations ont un climat tout particulier : été moins chaud et hiver moins froid peut-être, du moins offrant des conditions favorables de dégel. Ce climat est plus rapproché, en somme, des conditions écologiques qui régnaient au Tertiaire. Je les désigne sous le nom de « Stations Baléariques », qu'on retrouve à quelques places, dans les autres îles, entre autres sur la côte septentrionale d'Ivice et de Minorque (rare) et dans quelques « barrancos » du plateau Miocène de l'île Menor.

La « zone » de Marès et Vigineix possède plutôt le climat de l'Europe centrale, avec sa neige hivernale. On y trouve en effet beaucoup de plantes connues de cette région. Quelques-unes sont originaires de l'Europe, au Nord de la région de nos îles ; d'autres (Θ) sont probablement d'origine méditerranéenne et ont pénétré dans le Nord ; par exemple, j'ai vu le type du *Digitalis purpurea* à Odde, en Norvège.

Comme habitants de cette « zone », ou plutôt étage, au climat du Nord, je cite les :

Θ *Aspidium pallidum.*
Asplenium Ruta-muraria.
A. Adiantum Nigrum.
Scolopendrium vulgare.
Anthoxantum odoratum.
Θ *Poa bulbosa.*
Θ *P. Bauhini.*
Θ *Sesleria coerulea.*
Θ *Aceras anthropophora.*
Θ *A. longibracteata.*
Cephalanthera longifolia.
Θ *Limodorum abortivum.*
Θ *Orchis* (4).
Arabis hirsuta.
Draba verna.
Hutchinsia petraea.

Saxifraga tridactylites.
Rosa canina.
Θ *Geranium lucidum.*
Primula acaulis var. *alba.*
Θ *Asperula laevigata.*
Θ *Galium Mollugo* v. *cinerescens.*
Θ *G. setaceum.*
Θ *G. parisiense.*
Θ *Cirsium lanceolatum* v. *echinatum*
Θ *Taraxacum officinalis.*

Θ *Taraxacum obovalis.*

Sur les rochers exposés au Nord de la crête on trouve, isolés, les :

Ilex aquifolium.
Taxus baccata.
Amelanchier ovalis.
Θ *Potentilla caulescens.*
Sorbus aria.
Θ *Acer opalus.*
Θ *Laserpitium gallicum.*
Θ *Globularia vulgaris* var. *major.*

Θ *Hieracium Lawsonii.*

Certaines de ces espèces de l'Europe centrale (ou méridionale) sont représentées sur nos montagnes par des « petites espèces », telles que les :

Θ { *Carex Halleriana* var. *rorulenta.*
Ligusticum pyrenaicum var. *Hutert.*
Thymus Serpyllum var. *Richardii.*
Galium rubrum var. *balearicum.*

Notre endémisme, le *Pastinaca lucida*, est dérivé d'une plante plus septentrionale.

Il y a encore aux Baléares un certain nombre de plantes qui, par leur préférence pour les stations fraîches et ombragées des profondes vallées de la Cordillère, trahissent leur adaptation au climat et en partie leur origine de l'Europe centrale.

Θ *Dactylis hispanica*
Θ *Melica Magnolii*
Θ *Ranunculus parviflorus*
Θ *Viola alba*
Θ *V. Jaubertiana*
Θ *Bunium Bulbocastanum*
Θ *Vinca media*
Ballota nigra
Θ *Calamintha acinos*
Verbascum Thapsus
Θ *Cirsium lanceolatum*

On y trouve aussi les deux formes suivantes du Tertiaire :

Crataegus Oxyacantha
Sambucus Ebulus

Avec cette flore « septentrionale » vivent encore deux autres groupes de plantes. D'abord une série d'espèces anciennes, mais, à mon avis, autochtones à la région méditerranéenne. Puis, des formes survivantes du Tertiaire; mais dont les affinités sont répandues d'autre part et dont le pays d'origine est incertain.

Nous donnons la liste des plantes probablement d'origine méditerranéenne. Les espèces marquées d'un × datent peut-être (?) de l'Eocène.

Asplenium Petrarchae
Ceterach officinarum
× *Silene mollissima*
Helleborus foetidus
× *Paeonia corallina*
× *Genista cinerea*
× *Euphorbia characias*
Rhamnus Alaternus
R. oleoides
Calamintha Nepeta
Chaenorrhinum origanifolium
Lonicera pyrenaica
Scabiosa cretica
Santolina chamaecyparissus

Quelques-unes se trouvent uniquement dans l'ancienne « Tyrrhenis ».

× *Arum muscivorum*
× *A. pictum*
× *Arenaria balearica*
(Parents : Grèce, Dalmatie, Provence ; la même plante en Corse et en Sardaigne).
× *Arenaria grandiflora* var. *incrassata*
Linaria aequitriloba
Bellium bellidioides

Il me semble que les ancêtres de la liste suivante, d'espèces endémiques aux Baléares, devraient être considérés aussi comme d'origine méditerranéenne.

Urtica atrovirens var. *Bianorii*
Helleborus trifolius var. *lividus*
Anthyllis vulneraria var. *rubra*
A. — var. *balearica*
Genista numidica var. *dorycnifolia*
Hippocrepis balearica

Euphorbia Maresii
E. — var. *balearica*
E. minoricensis
Hypericum Cambessedesii
Bupleurum fruticescens var. *Barceloi*
Pimpinella Tragium var. *balearica*
Teucrium lancifolium
Chaenorrhinum origanifolium var. *Formenterae*
C. rubrifolium var. *Bianorii*
Linaria fragilis
Digitalis purpurea sous-espèce *dubia*
Verbascum Boerhavii var. *Portae*

Quant au *Linaria fragilis* et ces trois *Euphorbia*, ainsi que pour le *Hippocrepis balearica*, je ne suis cependant pas entièrement convaincu. Les stations nettement « Baléarique », leur isolement, leur rareté, tout indique une origine bien ancienne. Peut-être ces espèces font-elles partie du groupe « Ancien Tertiaire », que l'on étudiera plus tard.

Un autre groupe très curieux est probablement aussi d'origine méditerranéenne. C'est une série d'espèces épineuses, en coussinet (Voyez planche XLIV). Ces plantes se trouvent principalement sur les falaises de la côte septentrionale de Minorque. Ce sont les *Sonchus cervicornis*, *Teucrium subspinosum Centaurea balearica Anthyllis fulgurans*, *A. Hermanniae* var. *Hystrix*, *Astragalus Poterium*.

Centaurea balearica.
• Espèce voisine.
+ Affinité moins prononcée.

Anthyllis fulgurans.
• Espèce voisine.

Anthyllis Hermanniae v. Hystrix.
• Espèce voisine.
+ Affinité moins prononcée.
Δ „ lointaine.

Le *Sonchus cervicornis* se trouve aussi sur la côte de Majorque. L'*Astragalus* et le *Teucrium* sont communs dans la Sierra. Les trois autres sont isolés à Minorque.

A ce dernier groupe, j'ajoute trois espèces épineuses (mais non en coussinet) de *Genista* : le *G. acanthoclada* var. *fasciculatus*, le *G. scorpius* et le *G. lucida*. Le premier, plante extrêmement rare, habite les rochers de la haute crête, et les deux autres recherchent la partie sèche et chaude du Sud de Majorque.

Or ces 9 espèces proviennent de l'Est ; probablement des plaines et des plateaux de l'Asie-Mineure. Etant donné que quelques-unes se trouvent en Sicile, je suis tenté de croire que ces plantes datent du Miocène ; de même qu'une foule de plantes venues de l'Afrique par l'Arabie et par Chypre.

La distribution des congénères du *Sonchus cervicornis*, semble même indiquer que ces plantes « porc épic » se rattachent directement à cette flore d'origine africaine. Ce Sonchus, en effet, a encore d'autres espèces voisines à Ténériffe.

Nous avons vu que des auteurs parlent d'un élément « Ancien Africain », dans la région méditerranéenne. Cette flore a laissé des traces aux Baléares, tels que les :

Briza maxima
Asparagus (3) (et jusqu'en Australie)
Dipcadi serotinum
Scilla autumnalis
Urginea maritima
Gladiolus segetum
G. illyricus
Thesium humile
T. divaricatum (jusqu'en Australie)
Osyris alba
Emex spinosa
Mesembryanthemum crystallinum
Argyrolobium argentatum
Tribulus terrestris
Passerina velutina
P. hirsuta
P. dioica
Erica multiflora
E. scoparia
E. arborea (partout sur les hautes montagnes de l'Afrique).

Engler déclare que l'ancienne flore africaine est essentiellement xérophile. Cependant il existe au Baléares une série d'espèces dont on peut suivre la chaîne d'affinité à travers l'Afrique et dans ses satellites. Or, ces plantes exigent des stations franchement « Baléariques » ; ce qui semblerait indiquer que ce sont là des relictes par survivance d'un climat subtropical humide. Elles sont évidemment originaires d'un continent qui s'étendait autrefois des Mascaraignes jusqu'aux Açores. La connaissance de la parenté entre ces plantes est restreinte maintenant au continent noir ; mais ce n'est pas une raison pour que cette terre ne fut pas liée à d'autres continents et que ce groupe de plantes endémiques aux Baléares, n'ait point eu de relations avec une autre flore ancienne à étudier plus loin.

Ces plantes ont peut-être moins de communauté avec la flore provenant du Cap, et mentionnée plus haut. Mon opinion est basée sur le port de ces espèces et sur leurs stations.

Micromeria biflora var. *Rodriguezii*

(et peut-être les Micromeria nervosa et M. graeca).

Cephalaria rigida var. *balearica*
Crepis Triasii
Helichysum Lamarkii

Puis l'espèce Tyrrhénienne *Senecio crassifolia*.

Il ne me reste qu'un seul groupe à considérer, et il est de beaucoup le plus intéressant. Quelques espèces de ce groupe se

retrouvent en Californie, d'autres y sont représentées par des proches parents. Ce sont les :

Ephedra fragilis
Juniperus phoenicea
Briza minor
Mesembryanthemum nodiflorum
Delphinium staphysagria
D. pictum
Psoralea bituminosa
Fagonia cretica
Rhamnus Ludovici Salvatoris
Laurentia tenella
L. Michelli.

Le genre *Lavatera* vit dans les îles de la Californie, dans le bassin occidental de la Méditerranée, en Asie orientale et en Australie. Le *Cyclamen* est exclusivement Méditerranéen, mais un genre de sa famille, le *Dodecatheon,* est en Californie et en Asie.

Enfin aux Baléares, il existe une série de plantes plus ou moins rares. Afin de les juger d'après leur port et leurs exigences écologiques, je les classerai à côté des espèces que je viens d'énumérer ; les :

Aphyllanthes monspeliensis
Aristolochia Bianorii
Brassica balearica
Lotus tetraphyllus
Vicia bifoliata
Anagyris foetida
Erodium chamaedryoides
Cneorum tricoccum
Euphorbia dendroides
Buxus balearica
Coriaria myrtifolia
Hypericum balearicum
Viola arborescens
Daphne vellaeoides
Adarianta Bicknellii
Myrtus communis
Coris monspeliensis
Lysimachia minoricensis
Nerium Oleander
Scutellaria balearica
Sibthorpia balearica
Centaurea Dianae

Le *Ranunculus Weyleri* en fait certainement partie. Néanmoins, cette espèce présente quelques anomalies. D'abord sa station, sur le flanc septentrional du sommet du Puig Major (un creux humide, froid et ombragé) semble indiquer un survivant de l'époque glaciaire. La rareté de la plante, et la répartition de ce groupe de Ranunculus prouvent, cependant, qu'elle ne date point du Quaternaire.

Malgré qu'une chaîne d'affinités relie le *Ranunculus Weyleri* aux Antipodes en passant par l'Himalaya et les îles des Indes, je ne puis affirmer que l'ancêtre de la plante ait pris ce chemin. Le seul autre représentant du groupe en Europe, se trouve en Sardaigne. Or cette forme, nonobstant qu'elle s'est développée sous le même climat (et dans le même sol ?) que le *R. Weyleri*, diffère plus de notre plante que ne le font les échantillons de la région australienne. La plante de la Sardaigne, au contraire, se rattache directement aux spécimens de l'Himalaya.

Le pont Himalaya-Antipodes a existé (selon la bibliographie !) pendant le Crétacé, le Miocène et le Pliocène. Le groupe de *Ranunculus* en question est certainement plus ancien que le Pliocène. (La Sardaigne, du reste, était séparée de

Majorque pendant le Pliocène). Donc, si ces plantes sont passées de l'Asie en Tasmanie pendant le Tertiaire, c'était au Miocène. Une migration par cette voie nous fait prévoir une gradation progressive et croissante de la parenté, à mesure qu'on s'approche des Baléares et ce n'est pas le cas. Il est possible que ces formes aient disparu, mais je ne le crois pourtant pas. Dans tous les cas, l'espèce sarde serait la plus voisine.

Pendant l'Eocène, il existait un autre pont; mais qui reliait les Antipodes au Chili. Il semble téméraire de penser que la migration ait pu se faire par cette dernière voie. Notre groupe de *Ranunculus* existe bien depuis les Etats-Unis jusqu'au Chili et cependant je n'en ai point rencontré, dans les herbiers, qui soit proche parent du nôtre ; ce qui n'empêche pas qu'il puisse exister, dans ces contrées, des formes voisines. Nous verrons plus tard que cette voie éocène a servi à la migration en Australie d'autres plantes de la Méditerranée. Notre *Ranunculus* et ses parents des Indes et de la région australienne sont tous des habitants des hauts pics.

Comme je l'ai démontré dans ma flore, le *Ranunculus Weyleri* possède quelques caractéristiques particulières de la corolle, communes à un certain nombre d'espèces de l'Amérique et des Antipodes; entre autre une espèce (du reste non voisine de la nôtre), le *R. acaulis* Banks. Or, cette plante, d'après Skottsberg (146) a l'aire suivante: le Sud du Chili, les îles Falkland, les îles Chatham et Auckland, la Nouvelle-Zélande. Cet auteur déclare aussi que le *R. crassipes* Hook. de Kerguelen et de Macquarie est voisin, sinon identique, du *R. biternatus* Sw. de Fuegia, des îles Falkland, Georgie du Sud-Marcou, Crozet et Nouvelle-Amsterdam. Je ne l'ai pas vu ; il serait intéressant de les comparer à notre *R. Weyleri*.

La Nouvelle-Zélande fut séparée de l'Australie pendant l'Eocène. Si le *Ranunculus* est venu de l'Asie au Miocène, ce fut par le pont indiqué sur la carte de v. Ihering (l. c.); pont qui, à la Nouvelle-Guinée, se sépare en deux branches : l'une passant en Australie et en Tasmanie, l'autre en Nouvelle-Zélande. Si la plante, au contraire, vint de l'Est pendant

l'Eocène, elle a pu arriver directement dans tous ces pays, car ces îles ne formaient alors qu'une seule terre.

Il peut se faire, encore, que ce groupe de *Ranunculus* date du Crétacé, et que ces plantes ne représentent que les fragments d'une distribution mondiale.

Je n'accepte pas la conception d'une évolution parallèle polytopique de ces espèces aux Antipodes et à Majorque.

Les auteurs sont d'accord sur ce que le climat du Crétacé et de l'Eocène était tropical. Nous rencontrons ici une plante qui recherche le froid, et c'est, à mon avis, une forme plus ancienne que le Miocène. Etant donné que nous avons toute une série d'espèces anciennes aux Baléares (Erodium chamaedryoides, Scutellaria, Sibthorpia, Laurentia), je ne vois pas la nécessité de chercher une autre origine pour ce *Ranunculus*. Cette plante reste donc pour moi une énigme.

Il y a encore deux autres plantes de cette ancienne flore qui présentent une distribution de leurs parents, analogue à celle du *Ranunculus Weyleri*. Ce sont le *Scutellaria balearica* et le *Coriaria myrtifolia*. Pour eux, la migration a encore pu se faire de l'Asie aux Antipodes, ou des Antilles à la Nouvelle-Zélande, mais, quant à moi, je crois que ces plantes datent de l'Eocène.

Nous savons que le *Rhamnus Ludovici Salvatoris* a des congénères en Californie. Notre *Hypericum balearicum* occupe les mêmes stations à Majorque que le *Rhamnus*, ce qui me porte à croire que leur origine est la même. Cependant, tandis que le *Rhamnus* est en voie d'extinction, le *Hypericum* s'y rencontre fréquemment. Cette espèce est donc, probablement, originaire des Baléares elles-mêmes, mais son ancêtre faisait partie de la flore que nous venons de présenter.

Parmi toutes les plantes endémiques aux Baléares, deux d'entre elles ont beaucoup de points de ressemblance ; ce sont le *Scutellaria* et le *Sibthorpia*. Le port des plantes, les feuilles, les poils, tout en un mot est presque identique (Voir les planches dans les flores de Marès et Vigineix et de Cambessèdès). Bien que le *Scutellaria* soit beaucoup plus rare, on trouve ces

deux plantes dans les mêmes stations de la Sierra. Elles ont certainement la même origine.

Or, si nous comparons l'aire de leurs congénères, nous constatons une sensible différence.

Notre *Lysimachia* et le *Coriaria myrtifolia* se ressemblent quant au facies et aux exigences écologiques. De nouveau, la distribution de leurs affinités ne s'accorde pas, mais ici il y a quelque similarité.

Voici encore la parenté de quelques-unes de ces plantes anciennes :

Erodium chamaedryoides
• Espèce voisine.
Δ Genre.
+ Affinité moins prononcée.

Buxus balearica.
?
?
• Espèces voisines.
+ Affinités moins prononcées.

Rhamnus Ludovici Salvatoris.
• Espèce voisine.
○ Groupe.

Les auteurs ont déclaré que le Cap fut séparé de l'Australie pendant le Crétacé inférieur. Le genre *Helichrysum*, qui existe dans ces deux continents, a donc dû y vivre avant l'effondrement du pont. J'ai quelque peine à croire que les *Composées* aient existés déjà à une époque aussi reculée ; cette origine ancienne est plus facile à accepter pour le groupe du *Leguminosae*, auquel appartient notre *Anagyris*.

Peut-être le *Cyclamen* et le *Dodecatheon* datent du Crétacé.

Si l'on compare l'aire des parents du *Lotus tetraphyllus*, du genre *Dracaena*, du *Brassica balearica*, du *Lysimachia minoricensis* (Voyez carte plus haut) et de l'*Euphorbia dendroides*, on constatera qu'il n'y a que des gradations de même distribution.

Lotus tetraphyllus.
• Espèce voisine.
+ Affinité moins prononcée.
Δ " lointaine.

Brassica balearica.
• Espèce voisine.
+ Affinité moins prononcée.

Le *Brassica* n'est qu'aux îles « Atlantiques », le *Dracaena* et le *Lotus* s'avancent jusqu'à Socotora. Le groupe de l'*Euphorbia* va jusqu'en Polynésie, tandis que les parents du *Lysimachia* sont en Polynésie et aux Mascareignes.

Les auteurs prétendent que le pont entre l'Asie et les Antipodes n'existait pas pendant l'Eocène et l'Oligocène, mais qu'il fut rétabli au Miocène. Les plantes que nous venons de citer ont-elles pu s'avancer au Miocène à travers l'Afrique, au moment même où ce fort contingent d'espèces xérophiles du Cap poussait vers le Nord ? Je ne le crois pas. L'*Euphorbia dendroides* est certainement plus ancien que l'élément « Africain » aux Baléares. Le genre *Dracaena* est connu en Europe dans l'Eocène. D'après les données de la bibliographie, ce continent Eocène s'étendait jusqu'au Deccan. Mais comment les *Euphorbia Pachycladae* ont-ils pu arriver en Polynésie ? On ne peut que répondre : ou le pont entre Socotora, Bourbon, Java et Fiji (Gondwanaland, Lemuria) a existé pendant l'Eocène, ou les *Pachycladae* et les parents du *Lysimachia minoricensis* sont plus anciens que le Tertiaire.

S'il est vrai qu'un genre aussi spécialisé que le *Helichrysum* ait pu déjà exister au Crétacé inférieur, on peut croire, sans

difficulté, que des formes aussi bizarres que les *Pachycladae* ou des spécimens aussi rares et aussi isolés systématiquement que le *Lysimachia minoricensis*, datent de la même époque.

La distribution du genre *Sibthorpia* démontre qu'un ancien continent s'étendait de l'Amérique du Sud et du Mexique jusqu'en Afrique (Voir carte plus haut). L'aire des parents de notre *Aristolochia* est assez semblable

Engler (47) déclare qu'il y a eu de l'interchange entre ces deux continents (Afrique-Amérique) pendant le Crétacé. Il pense qu'une végétation xérophile a déjà existé à cette époque sur le continent noir. v. Ihering (69) croit que le pont Archhellenis a existé jusqu'au Pliocène.

Malgré la distribution disparate des affinités de cette liste de plantes, je crois que toutes ces espèces proviennent d'une même flore. Ce sont les relictes par survivance d'une végétation qui occupait le globe, tout au moins au Sud de la grande mer méditerranéenne (Thethys, Mesogée). Cette flore s'étendait des Baléares jusqu'aux Antilles, Hawaï et aux Antipodes. Il est probable qu'elle passait par l'Afrique pour rejoindre un grand continent transpacifique, et c'est sans doute vers la fin du

Crétacé que cette continuité s'est perdue et que des centres de développement se sont établis. Alors, pendant l'Eocène, la flore continue à se spécialiser, mais il y a encore une possibilité de migration pour une grande partie de cet ancien continent. Survint l'affaissement du continent Pacifique et de la région de la mer des Indes ; le climat se spécialise; l'isolement achève la rupture de l'ancienne continuité de la flore.

D'après moi, ces quelques plantes survivantes rencontrées de place en place en Europe, comme le *Haberlea,* le *Dioscorea,* le *Ramondia* datent aussi de l'Eocène.

Il est certain que beaucoup d'espèces que j'ai classées comme originaires de la Méditerranée font partie de cette ancienne flore pour ainsi dire mondiale. La chaîne de leur affinité a été rompue; les parents ont disparu ; nos espèces se sont développées indépendamment et semblent aujourd'hui particulières à la région méditerranéenne.

Plusieurs fougères de notre flore ont une distribution très étendue. Je me demande jusqu'à quel point je puisse m'en servir pour notre étude. Nous savons que ces végétaux sont fort anciens. Il est probable que leur aire actuelle ne représente que les restes détachés d'une ancienne répartition mondiale ; malgré cela, je tiens à offrir leur témoignage.

Jahandiez (165) cite le cas du lichen *Chiodecton myrticol* Fée.— Porquerolles, Corse, île Dano (Italie). Presque toutes les autres espèces habitant les Antilles et l'Amérique du Sud. Et Wallace (Island l.) déclare que le *Rhamphidium purpuratum* des îles Atlantiques est le plus proche d'espèces des Antilles et de l'Amérique du Sud.

Certaines de nos plantes d'origine tertiaire possèdent un caractère distinctif. Les feuilles sont d'un vert foncé, avec l'envers d'un rouge pourpre. Je croyais y trouver peut-être l'indice d'une origine commune, mais il y a des formes de groupes différents. Parmi les espèces « méditerranéennes » citons : les *Cyclamen balearicum*, *Paeonia corallina* (+ —), *Linaria fragilis* (+ —), *Linaria aequitriloba* (jeunes feuilles), *Chaenorrhinum formenterae*, *Aristolochia Bianorii*, *Euphorbia balearica*, *Micromeria*

	Méditerranée	Afrique Orientale	Afrique Australe	Socotora	Madagascar	Mascareignes	Région Himalaya	Indes	Australie	Nouvelle-Zélande	Hawaï	Isolé Europe Atlant.	Sainte-Hélène	Iles Atlantiques	Amérique mér.	Amérique sept.	Antilles
Ophioglossum lusitanicum (Quito)	×											×					
Gymnogramma leptophylla	×	×	×		×		×	×	×	×		×	×	×	×	×	×
— voisin (Mexique)		×	×	×													
Nothochlaena vellae	×		×														
— voisin (d'Arizona jusqu'au Chili)		×															
Cheilanthes fragans (jusqu'à l'Himalaya)	×						×		×			×					
— voisin (4 espèces Amérique bor. oc.)			×														
Cystopteris fragilis (Chili, Californie)	×		×						×	×			×	×	×	×	×
Asplenium lanceolatum	×		×		×												
— marinum	×		×			×		×	×								
— — Adiantum nigrum (Hémisphère boréal, orient.)	×		×														
Isoetes Velata A. Br.	×																
— Duriaei	×																
genre : Groenland, Europe occidentale, Amérique bor. (Californie), Amérique mér., Japon, Cuba, Nouvelle-Guinée.	×		×					×		×							
Pleurosorus Pozoi Diels (Maroc, Jahandiez, Sierra Nevada)																	
Gigaspermum Maureti (Mousse aux Corbières et au Maroc, Jahandiez)																	
Affinités																	

filiformis, *Calamintha Rouyana*. Espèces « Africaines » : *Senecio Rodriguezii*. « Américo-Australiennes » (Eocène) : *Sibthorpia balearica* (jeunes feuilles), *Scutellaria balearica* (+ —).

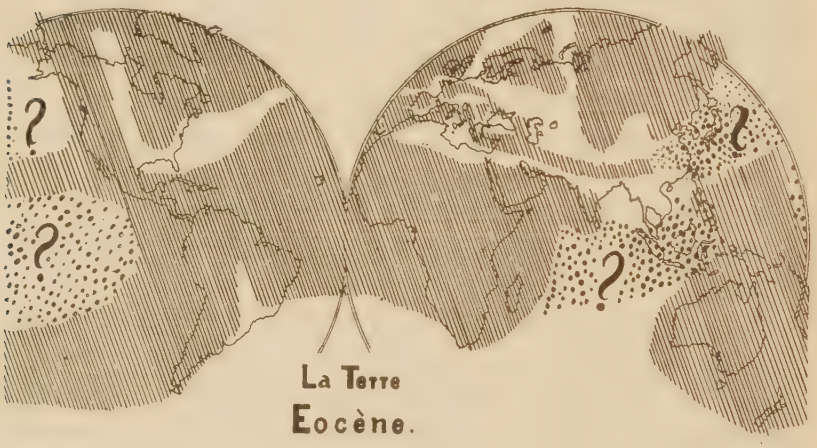
CONCLUSIONS

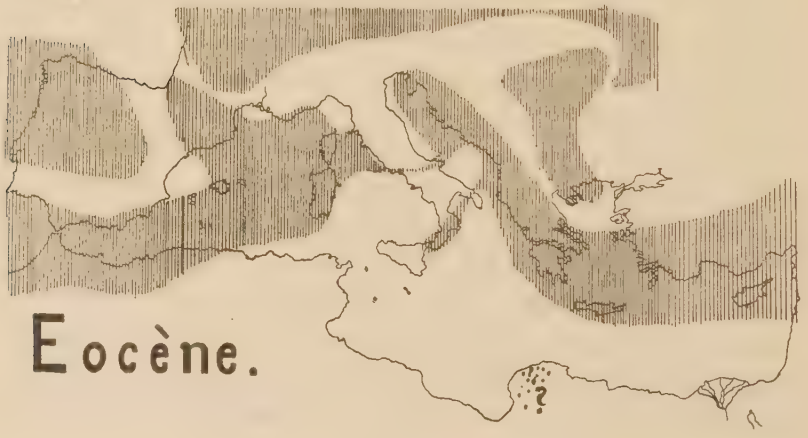
Nous avons vu que c'est au Crétacé supérieur que les Baléares (sauf Minorque) ont surgi des eaux. Ces îles faisaient partie d'une terre qui s'étendait depuis la Corse et la Sardaigne jusqu'aux Pyrénées d'une part et jusqu'aux îles du Cap Vert de l'autre. Toute une série de plantes à feuilles coriaces datent probablement de l'Eocène (Myrtus, Pistacia, Rhamnus, Cneorum, Buxus, Laurus, Phillyrea). Le *Nerium Oleander* est peut-être (?) plus ancien, car il exige une température un peu plus élevée. Cette végétation tropicale existait encore en partie pendant l'Oligocène, dans la région méditerranéenne. A cette époque, la vie organique de cette région ressemblait à celle des Antilles. Ce n'est qu'au Miocène qu'apparaissent les formes modernes.

La paléontologie nous enseigne qu'à l'Eocène, simultanément et brusquement, la même faune apparaît dans le Sud-Ouest de l'Amérique septentrionale et dans l'Europe occidentale. Au même temps, les faunes de la Nouvelle-Zélande, de l'Amérique du Sud et les îles de la Méditerranée se ressemblent. La moitié des mollusques marines de l'Eocène de l'Italie ont leurs affinités vivant en Amérique et en Australie. Les mollusques récentes en Nouvelle-Zélande sont proches des formes du Tertiaire de l'Europe. Les parents des insectes qu'on trouve dans les ambres de la Sicile et de la Baltique existent encore en Australie. Certains mollusques de l'Eocène du Laramie (Etat-Unis) ont survécu dans les eaux douces de l'Afrique centrale. Partout ailleurs, sur le continent noir, la vie organique Eocène a presque totalement disparu. Elle s'est conservée cependant à Madagascar. On trouve dans les phosphorites de l'Auvergne, ainsi qu'en Amérique, des animaux presque identiques aux formes de l'île malgache (99).

A voir aussi L. Joleand. Les Migrations des Mammifères. Américains et Africains. *Revue des Sciences*, Décembre 1919.

Le témoignage de la zoologie vient donc confirmer qu'un pont existait pendant l'Eocène, entre l'Amérique et l'ancien monde. Il passait de la Nouvelle-Zélande au Chili, au Mexique, Californie et Hawaï, puis par les Antilles jusqu'aux Baléares et Madagascar. Je crois que les Mascaraignes, Socotora et le Yemen en faisaient partie (Peut-être l'ancien continent du Pacifique existait-il encore pendant l'Eocène.) A l'Est, cette terre s'étendait de la Sardaigne jusqu'au Caucase et probablement jusqu'à l'Himalaya.





L'aire des parents vivants de notre *Myrtus communis* : Mexique, Chili, Nouvelle-Zélande, indique nettement la voie ancienne. Le *Cussonia* de l'Eocène d'Aix a des affinités récentes en Nouvelle-Zélande. L'*Arbutus Unedo* (qui s'étend depuis l'Irlande jusqu'au Caucase) a toute une série de parents dans le Sud-Ouest de l'Amérique Boréale.

Le genre *Dracaena,* selon Schimper fils, est fossile dans l'Eocène de l'Europe ; il vit aux Canaries, en Nubie et à Socotora.

	Méditerranée	Iles Atlantiques	Australie	Chili	Hawaï	Californie	Mexique	Arabie	Socotora	Madagascar	Cap	Afrique	Asie
Lavatera	×	×	×			×					?		×
Fagonia cretica	×			×		×			×				
Anagyris (2 espèces)	×	×											
genre le plus proche en Chine													×
famille surtout			×										
quelques genres						×					×		
Aristolochia (groupe des nôtres). (Amér. mér.)	×				×			×		×		×	×
Viola arborescens (groupe)	×				×			×			×		
Briza minor (Amér. mér.)	×					×							
— maxima	×										×		
Pistacia	×						×						
Leuzea	4		1	1									
Cneorum	×	×											

Il faut ajouter à tout celà le témoignage des animaux marqués d'un astérique sur la table page 118.

Selon l' « Atlas of Zoogéography » de Bartholomew, les animaux suivants ont une aire semblable.

Les *Chamaeleon* (Table 19, carte 5) se trouvent en Californie, à Murcie, Smyrne, Grèce et Arabie, dans toute l'Afrique, à Madagascar, Seychelles, Mauritius, aux Indes et à Ceylan: les *Discoglossidae* (Tab. 21, carte 5) en Nouvelle-Zélande, dans l'état de Washington et sur une bande de terre traversant l'Eur.-Asie ; le *Plethodontidae* (carte VI) en Tyrrhenis, à Buenos-Ayres, en Amérique Boréale, aux Antilles ; le *Bulimus* (Tab. 27, carte 3) en Amérique, aux îles de la Polynésie, Antipodes, Indes, Tonkin, en Chine; l'*Helicina* a la même aire que le *Bulimus*.

Notons, en passant, que des 8 espèces d'algues endémiques aux Baléares, 6 ont leur parenté aux Antipodes.

	Nombre d'espèces	RÉGION DE :				
		Australie	Chili	Californie	Atlantic Méditerranée	Cap
Nitophyllum	66	35	11	6	7	7
Sphaeroccus	4	1	1	1	1	
Callophyllis	30	19	1	2	4	1

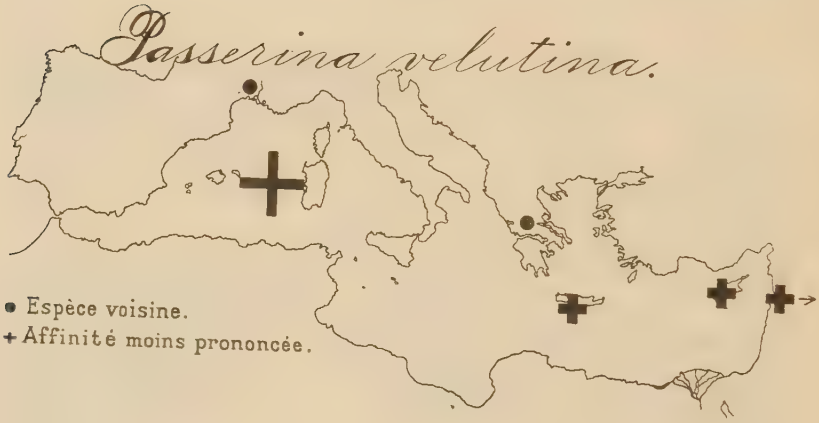
Il est probable que si l'on dressait une liste des parents de ces 54 espèces d'algues restreintes aux mers Baléaro-Liguro-Tyrrheno-Adriatique, l'on rencontrerait des faits semblables.

Pendant l'Oligocène, temporairement, la communication entre l'Amérique et l'Europe semble interrompue, car ce ne fut qu'au Miocène qu'arriva en Amérique la faune européenne. Je crois pourtant que le pont existe toujours entre la Tyrrhénis et les Canaries. Dans ce temps, une chaine d'îles s'étend de l'Europe jusqu'en Perse et l'Himalaya.

Au Miocène, le soulèvement général réunit alors toutes ces îles. La Tyrrhénis occupe presque tout le bassin occidental de la Méditerranée. Une vaste terre s'étend des Balkans jusq'aux Indes, et passe au Cap par l'Arabie et l'Abyssinie. Le pont Asie-Australie est rétabli. Au Nord, un continent occupe encore l'emplacement de l'Atlantique.

La Méditerranée communique avec l'océan par le détroit du Guadalquivir. Plus tard (probablement vers la fin du Miocène), la mer se trouve réunie à l'océan à travers le Maroc par Taza. Le pont Baléares-Afrique et Baléares-Canaries était coupé ; les formes africaines ne pouvaient plus arriver en Andalousie et dans la Tyrrhénis. Or, selon les auteurs, c'est au Miocène inférieur, que commence l'immigration de toutes ces formes du Cap (dites « Africaines »), dans la région méditerranéenne. Mais une migration par la voie du Maroc n'a pu durer que peu de temps. Les animaux et les plantes étaient forcés de passer par l'Arabie et par Chypre. En effet, certaines de nos plantes, comme les ancêtres de nos *Passerina velu-*

tina, *Helichrysum Lamarckii*, *Cephalaria rigida balearica*, *Crepis Triasii* et *Micromeria Rodriguezii*, ont dû passer par cette route.



Cephalaria balearica.

• Espèce voisine.
+ Affinité moins prononcée.

Crepis Triasii

• Espèce voisine.
+ Affinité moins prononcée.
○ " lointaine.

Micromeria Rodriguezii.

• Espèce voisine.
+ Affinité moins prononcée.

Cependant le *Crepis* et le *Micromeria* ont peut-être pu arriver encore aux Canaries par la voie des Baléares.

Au Pliocène inférieur, tout interchange entre l'Espagne et l'Afrique est alors coupé à jamais, par l'effrondement du détroit de Gibraltar. Ce fut le même cataclisme qui sépara les Baléares de la Tyrrhenis.

Le continent Europe-Indes-Australie dure pendant tout le Miocène et jusqu'au Pliocène moyen. La faune Miocène de la *Grèce* est presque la même que celle des Indes. Pourtant, les couches Siwalik contiennent quelques formes américaines, qui manquent en Europe (venus peut-être (?) par un pont passant des Indes à travers le Pacifique). Cette faune s'est conservée dans les Indes et en Afrique. Les auteurs semblent croire qu'au Miocène supérieur la faune type de la Malaisie a déjà remplacé, en Europe, les formes du Cap.

Pendant le Miocène, un pont a certainement existé entre la région méditerranéenne et l'Amérique. Nous savons déjà que la faune de l'Oligocène de l'Europe arrive en Amérique.

Les chênes du Miocène de Koumi ont leurs prototypes vivant au Mexique. Quelques animaux de cette époque se sont réfugiés au Chili, et même ont retrouvé quelques formes du

Miocène de l'Europe, vivant aux Antipodes, mais ces derniers ont dû passer par la voie des Indes.

Une riche flore régnait, pendant le Tertiaire, sur le continent de l'Europe. Considérée dans ses grands traits, cette végétation ressemble à celle de la Caroline d'aujourd'hui. Je ne crois pourtant pas qu'elle ait pu arriver en totalité jusqu'à la terre isolée, qu'était la Tyrrhenis. (Cependant Engelhardt (45) signale les *Diospyros*, *Magnolia*, *Carya* et *Juglans*, du Tertiaire de la Sardaigne). Les *Cinnamomum*, les *Liquidambar* sont d'une flore essentiellement mésophile. Le *Sequoia* exige une atmosphère surchargée d'humidité ; le Taxodium habite les marais de la Virginie et longe les rivières du plateau Mexicain (les quelques exceptions qui se trouvent à Tuxtla et à Chapultepec, sont probablement sur l'emplacement d'anciens marais). Si cette flore avait existé aux Baléares, il en resterait certainement quelques traces. Or, presque toutes les formes anciennes qui survivent sont adaptées à des conditions plutôt xérophiles : les *Anagyris*, *Nerium*, *Cneorum*, *Rhamnus*, *Buxus*, *Phillyrea*, *Cistus*, *Pistacia*, *Myrtus*. Cette liste indique un climat chaud, mais relativement sec. Stapf (« Ephedra », p. 58) déclare que le port de notre *Ephedra* indique un ancien climat continental, soumis à l'influence des saisons.

Je déduis de tout celà que la terre qui s'étendait depuis la Corse jusqu'en Californie portait une autre végétation que le continent Nord-Atlantique circumpolaire. Tandis que les *Sequoia* et les *Juglans* sont venus du Nord en Amérique, une autre flore est passée de la terre Méditerranée-Antilles en Californie.

D'après moi, les *Torreya*, *Libocedrus*, *Chamaecyparis*, *Taxodium*, *Cupressus* et *Paeonia* sont descendus vers le Sud, avec les forêts de *Sequoia*). Les *Libocedrus* et *Pasania* ont suivit un pont allant du Japon jusqu'en Nouvelle-Zélande. Le *Libocedrus* (avec le genre *Sequoia* est arrivé jusqu'au Chili ; le Sequoia peut-être même en Graham-land (146, p. 140).

Je crois que toute une série de plantes de la Californie sont au contraire originaires du continent Eocène Méditerranéo-Antilles-Hawaï. Dans cette série, je range le genre *Ar-*

butus, l'ancêtre des *Rhamnus Ludovici Salvatoris* et *R. croceus*, et les *Lavatera* des îles californiennes. L'*Umbellularia californica* remplace, sur la côte Pacifique, le *Laurus canariensis*, le *Laurus nobilis* et l'*Ocotea* de la région méditerranéenne. Je crois aussi que les *Quercus* à feuilles persistantes et serrées ont leur origine sur une terre méditerranéenne (sensu amplo) et j'y ajoute les *Pinus* à trois feuilles.

Mais pour ces deux derniers genres, je ne suis pas absolument fixé sur l'époque de leur origine. Ils n'existent presque pas en Afrique, ni l'un ni l'autre. Pendant l'Eocène, il y eut libre communication entre l'Amérique et le continent noir. Si le *Quercus* avait existé sur « l'Atlantis », le genre aurait laissé des traces en Afrique, au sud du Sahara.

Quant à cette riche flore du Miocène de l'Europe méridionale qui vit encore dans la Louisiane, elle est passée par un pont Nord Atlantique et par le détroit de Behring. Elle a laissé des survivants en Europe, en Asie et en Amérique. En Californie, il existe encore, entre autres : les *Aesculus californica*, *Platanus racemosa*, *Juglans Californica*. Aux Etats-Unis orientaux existent d'autres espèces de ces genres. L'*Aesculus Hippocastanum* se trouve dans les Balkans (Ada-

movic) et ce genre vit en Asie-Mineure, au Caucase, dans l'Himalaya et la Chine. Le *Platanus* est aussi dans la région méditerranéenne. Le *Juglans* est dans les Balkans et le Caucase, et ce genre est riche en espèces au Yunnan. Je considère aussi le genre *Cercis* comme un survivant de ces forêts mésophiles.

GÉOLOGIE DES BALÉARES

BIBLIOGRAPHIE

G.

1ˣ Arldt Theod. — Entwicklung der Kontinente und ihre Lebewelt, 1907.

1. Archiduc Louis Salvator d'Autriche Toscane. — « Die Balearen ».

1ᴮ Adan de Yarza, Ramon. — Excursion Geologica Isla Mallorca.

2. Beaumont (Elie de) 1827. — An. Sc. Nat., 1re série, t. X, p. 423.

3. Bofill y Poch. — Indic. sobre algunas fossiles, etc., de Muro. Bol. y Mem. de la Real Acad. de Ciencias et Artas. Barcelona, 1899.

4. Bourssac et Fallot. — Note préliminaire sur l'Oligocène de Majorque. Compte Rend. Som. Séance S. G. France, 20 février 1910.

5. Bouvy, 1852. — Rivista Minera, t. III, et Bul. Soc. Géol. de France, 2° série, t. XIV.

6. Collet Léon. — Quelques observ. sur la géologie de la Sierra de Majorque. Arch. des Sciences Phys. et Natur., Genève, 1909, p. 598.

7. Fallot Paul. — Sur quelques fossiles pyriteux du Gault des Baléares. Ann. Univers. Grenoble, XXII, N°. 233 (avec une bibliographie).

8. Fallot Paul. — Sur la Géologie de la Sierra de Majorque. Comptes Rendus Acad. Sc., Paris, 1914, p. 645 et p. 817.

9. Forsyth Major. — Proc. Zool. Soc. London, 1904, p. 456.

10. Haime J. — Bul. Soc. Géol. de France, 2e série, t. XII, 1855.

11. Hermite Henri. -- Etudes Géologiques sur les îles Baléares. Paris, Thèse.
12. Hoernes E. — Eine Geologische Reise durch Spanien. Mitth. Nat. Ver. f. Steiermark. Gratz, 1905.
13. Hoernes E. — Tertiairgebilde d. West. Mittelmeergebietes. Sitzb. Kais. Akad. Wiss. Wien, Math. Nat. N°. 114, Abt. I, 1904, p. 637.
14. De Lapparent. — Traité de Géologie.
15. Marès P. — Bul. Soc. Bot. France.
16. Marmora (Général de la). — Voyage en Sardaigne, 1857.
17. Nolan H. — Notice préliminaire sur l'île de Cabrera. Bul. Soc. Geol. Fr., 1897, p. 302.
18. Nolan H. — Sur le Trias et Jura des Baléares. Compte Rendu Acad. Sc., Paris, 1893, p. 821.
19. Nolan H. - Trias de Minorque et Majorque. Bul. Soc. Géol. de France, 1887, p. 593.
20. Nolan H. — Structure Géologique de l'Archipel Baléares. Soc. Géol. de France, 1895, p. 76.
21. Pericas Darder (Bartolomé). — Sur le Trias de Majorque. Bol. Soc. Española de Hist. Nat., XIII, Octobre 1913 (pas vu !).
22. Praesent. — Bau und Boden der Balearischen Inseln, XIII. Jahresbericht d. Geogr. Ges. Greisswald, 1911, p. 19-106
23. Oldfields T. — On the mammals of the Balearic Islands. Proc. Zool. Soc. London, 1901.
24. Tornquist.— Die Ausseralpine Trias auf den Balearen (1909).
25. Vidal L.-M. — Notes sur l'Oligocène de Majorque. Bul. Soc. Géol. France (1905).
26. Vidal et Molino. — Sur la Géologie d'Ivice et de Formentera (1888).
27. Ruehl Alfred. — Geomorphologische Studien aus Katalonien, 1909.
28. Suess. — Das Antlitz der Erde.
29. Scharff R.-F. — European animals, 1907.
30. Fallot P. — Sur l'extension des phénomènes de charriage dans la Sierra de Majorque. Comptes Rendus Ac. Sc. Paris, 1920, p. 848, p. 739.

31. San Miguel de la Camara. — Sobre algunas rocas eruptivos de Mallorca. Mem. R. Acad. de Cienc. Barcelona, vol. XV, Num. 14. 1919,

32. Macpherson. — Ann. Historia Nat. Madrid, 1901, p 112.

33. Darder Pericas (Bart.). — Estratigrafia de la Sierra de Levante de Mallora. El Triasico de Mallorca. Los fenómenos de corrimiente en Felanitz. Publiés par la Junta p. l. Amplicacion Estudias, Madrid,

34. Bol. Com. Mapa Geol. d. España, 1880, p. CI. Iviça y Formentera.

35. Fallot (Paul). — Etude géologique de la Sierra de Majorque. 480 pages, 1922 (chez Béranger, Paris).

M. Fallot donne encore la liste suivante d'œuvres plus récentes (Que je n'ai pas vues).

Bate (Dorothea). — Artiodactyle from Majorca, Myotragus Balearicus (Geol. Mag,, 1909).

Cottreau (Jean). — Echnides Neogéniques (An. Inst. Océan., 1913)

Darder Pericas (Bartolomé). — El Triasico de Mallorca (Mus. Nac. Cien., 1914).

(« Le meilleur mémoire qui ait été publié depuis celui d'Hermite ». Fallot).

Los Yesos metamorficas (B. Real. S. Esp. H. N., 1914).

Estratigraphia Sierra Levante (Mus. Nac. Cien., 1915).

Corrimientos-Cordilleras (B. Real. S. Esp. H. N., 1918).

Tectonica, Arta (B. Real. S. Esp. H. N., 1921).

Deperet et Fallot. — L'âge du Lignite. C. R. Ac. Sc., CLXXII.

Estada (E). — Aguas Potables, Palma, 1912.

Fallot (P.). — Tectonique, Majorque (C. R. Ac. Sc., 1914).

Aptien, Majorque (C. R. Ac. Sc., 1916).

Aptien, Majorque (Lab. Geol. Grenoble, 1916).

Geologie Iviza (C. R. Ac. Sc., 1917).

Charriage-Chaîne Bétique (Soc. Géol. Fr., 1918).

Charriage Sierra Majorque (C.R. Ac. Sc., 1920).

Tectonique Sierra Majorque (Lab. Géol. Grenoble, 1920).

Faune Aptienne-Andraitz (Mus. Nac. Cienc. Nat., 1920).

Fallot et Termier. — (Extension verticale Céphalopodes, Iviza C. R. Ac. Sc., 1921).

Gomez Llueca (Federico). — Miocene-Muro (Mus. Nac. Cienc. Nat., 1919).

Gomez Llueca (Federico). — Géologie, Cabrera, Conejera (C. R. Ac. Sc., 1920).

Lambert (J.). — Echinides fossiles (S. Géol. Fr., 1906).

Lambert et Collet. — Clypeaster. Ludovici-Salvatoris sp. nov. Miocène (Soc. Pal. Suisse, 1909).

Nolan. — Crioceras Duvali (B. S. G. F., 1894).

Nolan. — Jurassique et Crétaceae (C. R. Ac. Sc., 1895).

Perez Cabrero (Arturo). — Ibiza (Barcelona, 1909).

Repelin et Parent. — Lychnus (S. Geol. Fr., 1920).

Vidal. — Lignitos, Selva (R. S. Esp. Hist. Nat., 1917).

BIBLIOGRAPHIE

Voir aussi : « *Flora Balearica* », commencement, et les chapitres *Mousses*, *Lichens*, *Champignons* ; chapitres *Histoire*, *Géologie* et *Météorologie*.

1. Aaronsohn. Agricultural and Botanical Explorations in Palestine. Bul. Plant. Industry N° 180, U. S. Dept. Agriculture.
2. Adamovic. Balkanlaender, 1909. Dans Vegetation der Erde, Engler et Drude.
3. Aggenko. W. Taurische Halbinsel. Revue Just's Bot. Jahrb. 1887, p. 471.
4. Almera. Depositas Pliocenicas de la Cuenca de Bayo Llobregat y Llano de Barcelona, 1907.
5. Arldt Th. Entwicklung d. Kontinente und ihre Lebewelt, 1907.
6. Armstrong et Cleghorn. Minorka (En Allemand)
7. Ascherson et Graebner. Flora Mitteleuropas (Leguminosae, p. 802).
8. Battandier. Sur les Graminées du Djurdjura. Bul. Soc. Bot. France, 30, p. 267.
9. Battandier. Sur les Plantes réfugiées en Algérie. Assoc Fr. p. Avanc. Sc., Congr. Caen, 1894.
10. Battandier et Trabut. Bul. Soc. Bot. France, 35, p. 348.
11. Beck v. Managetta. Vegetations Verhaeltnisse der Illyrischen Laender, dans Engler et Prantl.
12. Beck v. Managetta. Ueber die Bedentung der Karstflora in der Entwickelung der Ost Alpen. Congr. Int. Bot. Vienne, 1906.

13. Beguinot A. Nuev. Gior de Toscano, 1903. Cité Forsyth Major in Atti. Soc. Tosc. S. Nat. Pisa, 1872.
14. Bergen. Machie Neopalitan Coast, Botanical Gazette May 1903, p. 350.
15. Blanchard Emile. Les preuves de la Formation récente de la Méditerranée. C. R. Ac. Sc., T. 99, Déc. 1881, p. 1042.
16. Boulay (Abbé). Flore Tertiaire Privas Bul. S. B. France, XXXIV.
17. Boulay (Abbé). Flore Pliocène de Théziers (Gard).
18. Boulay (Abbé). La Flore Pliocène dans la vallée du Rhône, 1890.
19. Briquet John. Sur la Flore des Montagnes de la Corse. An. Conserv. et Jard. Bot. Genève, 1901, p. 12.
20. Briquet J. Verh. Schweizer Natf. Ges. 93 Jahr. Vers. Basel, p. 266, 1910.
21. Briquet J. Le Développement des Flores dans les Alpes occidentales. Congr. Int. Bot. Vienne, 1906.
22. Brockmann-Jerosch Marie, dans Schroeter Pflanzenleben der Alpen.
23. Bullan José. Historia de Soller, 1875.
24. Cadeval et Diars. Monde des Plantes. Sept. 1910.
25. Cartailhac Emile. Monument primitifs des Baléares.
26. Cavailles Henri. Annales de Géographie, 14, 1905, p. 318.
27. Cavara F. Una Escursione Botanica in Sardegna, 1908, Napoli.
28. Cambessèdes J Enumeratio Plantarum Insulis Balearibus, 1827.
28x. Chodat. Geogr. Plantes Vallée de Bagnes. Soc. Bot. XLI.
29. Chodat R. Excursion botanique en Portugal et en Espagne. Bul. Soc. Bot. de Genève, 2e série, vol. I, 1909, p. 21.
30. Chodat R. Voyage en Portugal. Le Globe, 1913.
31. Chodat R. Une Excursion Botanique à Majorque.
32. Christ H. Die Africanische Bestandtheile der Schweizer flora, 1897.

33. Christ H. Aperçu récent travaux Geobotanique de Suisse, 1907.
34. Christ H. Die Canarische Inseln.
35. Christ H. Endemische Pflanzen v. Sardinien und Corsica. Engl. Bot. Jahresb., VI, p. 458-526.
36. Cockayne L. New Zealand Plantes, 1910.
37. Crespo y Léon. El Olivo en la Cuenca del Ebro, 1909. Revue Petermann Geogr. Ber., 1910.
38. Crugnola G. Analogie Fra la Flora Italiana et Quella dell Africa Meridionale. N. Giorn. Bot. Ital., 1899, p. 81.
39. Daveau J. Geogr. Bot. de Portugal. Bol. Soc. Broteriana, 1902.
40. De Candolle. Origine des Plantes cultivées.
41. Deperet Charles. Les transformations du Monde Animal.
42. Douvillé Robert. La Péninsule Ibérique.
43. Drude. Pflanzengeographie, 1890.
44. Durand et Flahault. Les Limites de la région Méditerranéenne en France. Bul. Soc. Bot. France. Sess. Ex. 1886.
45. Engelhardt H. Sardinische Tertiair Pflanzen. Sitzungsbericht Nov. Ges. Isis, 1897, p. 56.
46. Engler A. Versuch einer Entwickelungs-geschichte d. Pflanzenwelt, 1879.
47. Engler A. Pflanzenwelt Africas.
48. Engler A. Grundzuege der Entwickelungs-geschichte der Flora Europas seit der Tertiairzeit. Congr. Int. Bot. Vienne, 1905.
49. Engler A. Pflanzenformation der Alpen Kette, 1901.
50. v. Ettinghausen. Das Australische Florenelement in Europa, 1890.
51. v. Ettinghausen. Eocène Flora d. Monte Promino.
52. Fages L. Poissons des Iles Baléares. Arch. Zool. Exp. et Gen. IV séries, Tome VII, 1907.
53. Fischer Théobald. Beitraege zur Geographie der Mittelmeerlaender. Leipzig, 1877. Revue Behm Geogr. Jahresb.
54. Fischer Théobald. Der Oelbaum Ergaenzungsheft, N° 147. Petermanns Mittheil., 1904.

55. Fischer Paul. Manuel de Conchylogie, 1887.
56. Fiori et Paoletti. Flora Analitica d'Italia.
57. Fiori et Paoletti. Flore de l'Italie, vol. I, p. LV.
58. Flahault Ch. Introduction Flore des Pyrénées-Orientales de Gaston Gautier.
59. Flahault Ch. Distrib. Géogr. des Végétaux dans un coin de Languedoc. Montpellier, 1893.
60. Flahault et Combres. Exhaussement actuel du Delta du Rhône.
61. Fliche. Bul. Soc. Geolog. France, 1889, p. 566 cité Haug.
62. Font Quer. Ensayo Fitotopografico de Bages. Thèse Barcelone, 1915 (Voir cinq titres en plus dans l'Introduction).
63. Forsyth Major C.-J. Die Tyrrhenis. Kosmos XIII, 1883, p. 1-17, 81, p. 106.
64. Fournier. Geogr. Bot. des Fougères du Mexique. Bul. Soc. Bot. de France, 1869.
65. Gagel C. Die Mittel-Atlantische Vulkan Inseln. Handb. Region. Geologie 1910.
66. Gardner and v. Ettinghausen British Eocene Flora 1879-1882.
66x. Gardner. British Eocene Flora 1879.
67. Gaudin et Strozzi. Feuilles Fossiles de la Toscane.
68. Gentil Louis. Le Maroc Physique.
69. Germain Louis. Malacologie de l'Afrique. Thèse 1909.
70. Germain L. Le Problème de l'Atlantide et la Zoologie. An. Géogr. 1913, p. 209.
71. Grasset et Sauveur. Voyage 1807.
72. Hagen H. B. Floristiche Beziehungen d. Mittelmeergebietes. Mitth. Geogr. Gesell. Muenchen. 1914, p. 114.
73. Hallier Hans. Landbruecke zwischen Australien und Sud Amerika. Medel. Ryks. Herbar Leiden, 1912.
74. Handel-Mazetti H. v. Reisebilder aus Kurdistan, 1911.
75. Hardy Marcel. Phytogéographie des Highlands de l'Ecosse. Thèse, Paris. 1905.
76. Harshberger W. Phytogeographical Survey of North America 1911. Vegetation der Erde, Engler et Drude.

77. Haug. Traité de Géologie.
78. Hauri Hans. Anabasis aretioides. Thèse. Beihefte Bot. Centralblatt Bd. XXVIII, Abt. I, 1912.
79. Hauri et Schroeter. Versuch einer Uebersicht der Siphonogamem Polsterpflanzen. Bot. Jahrb. Bd. L, Engler Fest. Band. 1914.
80. Hedley Charles. The Palaeographical Relation of the Antarctic. Proc. Lin. Soc. 1912.
81. Heer O. Florica Tertiairica Helvetica.
82. Hegelmaier. Streifzuege in den Alicanter Berge, Oest. Bot. Zeits. 1879.
83. Hehn Victor. Kulturpflanzen und Hausthiere 7 Aufl.
84. Herzog Th. Ueber die Vegetationsverhaeltnisse Sardiniens. Engl. Bot. Jahresb. 42 V, 1909
85. Hooker et Ball. Mountain Flora of the Great. Atlas
85a. Hooker and Ball. Journal of a tour in Marocco.
86. Hume. Climatic changes in Egypte 1900.
87. Holmboe-Jens. Studies on the Vegetation of Cyprus. Bergens Museum Schrifter Ny Raekke Bind 1 N° 2, 1914.
88. Hooker and Gray Rocky Mt. Flora 1881 U. S. Geol. Survey.
89. Ihering H. v. Die Umwandlungen des Amerikanischen Kontinentes waehrend der Tertiairzeit. Taf. V. N. Jahrbuch f. Mineralogie Beil. Bd. XXXII.
90. Jovellanes. Obras 1805.
91. Kirchbaumer Dr. An. Soc. Hist. Nat. Madrid 1895, p. 240.
92. De Lapparent. Traité de Géologie.
93. Lauby Antoine. Bio Bibliographie du Cantal 1903.
94. Laurent L. Contribution à l'étude de la Végétation du S.-E. de la France. An. Faculté de Marseille, Tome II.
95. Laurent L. Flore Plaisancienne des Argiles cineritiques de Niac (Cantal). An. Mus. His. Nat. de Marseille, 1908.
96. Laurent L. Flore calcaire de Celas 1899.
97. Laurent L. Bassin du Celas. Bul. Soc. Géol. France 1910.
98. Laurent L. Plantes Pliocènes d'Ain. Ass. France pour l'Avancement des Sciences 1911.

99. Lemoine Paul. Madagascar. Handbuch der Regionalen Geologie, 1911.
100. Louis Salvator, Archiduc d'Autriche-Toscane. Die Balearen in Wort und Bild. Leipzig.
101. Lucerna Roman. Die Eiszeit auf Korsika, 1910.
102. Maheu Jacques. Exploration et Flore souterraine des Cavernes de Catalogne et des îles Baléares, Spelunca, Tome VIII, N° 67, 1912.
103. Marloth Tr. South Afr. Phil. Soc., 1903, cité Wagner's Geogr. Jahresb.
104. Marion A.-F. Plantes fossiles de Ronzon (Haute-Loire).
105. Marsh. Man and Nature, 1869.
105x. Marty Pierre. La Feuille des Jeunes Naturalistes, 1902.
106. Marty Pierre. Végétaux fossiles des Cinerites Pliocènes de Las Clausades (Cantal), 1905.
107. Marty P. Nouvel Horizon Paléontologique du Cantal (Pliocène Inf.), 1904,
108. Marty Pierre. Flore fossile de Lugarde (Cantal). Compte R. Ac. Sc., 1908.
109. Marty P. Végétaux fossiles du Hainaut, Belgique. Mém. Mus. Hist. Nat. Belgique.
110. Marty P. Flore Miocène de Joursac, 1903.
111. Maury Alfred. Forêts de la Gaule, 1867.
111x. Menezes Carlos A. As zonas Botanicas da Madeira et Porto Santa. An. Sc. Nat. Porto, VIII, 1902.
112. Meschinelli et Squimabol. Flora Tertiaria Italica, 1892.
113. Muschler. Flora of Egypte.
114. Nathorst. Kon. Svens. Vetensk Ak. Handl. Band, 30, 1, 1897.
115. Nicotra. Elementi statis. del. Flora Siciliana. Revue Just. 17II 57.
116. Pagenstecher. Majorka.
117. Palmen J.-A. Zugstrassen d. Voegel, 1876.
118. Pax. Karpathes, dans Engler et Drude, Veget. d. Erde.
119. Penck. Die Entwickelung der Flora Europas seit der Tertiairzeit. Res. Scient. Cong. Int. Bot. de Vienne, 1905, p. 18.

120. Penhallow. Tertiary Plants of British Columbia.
121. Peirce Newton. « California » Vine Disease. Dept. Agr, Washington, 1892, p. 42.
122. Perkins Miss. Engler Pflanzenreich, IV, 241, p. 81.
123. Planchon G. Etude des Tufs de Montpellier, 1864.
124. Potonie et W. Gothan. Palaeobotanishes Praktikum, 1913.
125. Praesent Hans. Bau und Boden der Balearischen Inseln. Jahresbericht d. Geogr. Gesellschaft Greisswald, 1911, p. 19-106.
126. Priego Juan Manuel. Bull. Inst. Internat. d'Agriculture. Rome, Juillet 1914.
127. Pritzel E. Veget.-b. Mitt. und Sud Griechenland. Engler Jahrbucher, XLI, 3, 1908, p. 180.
128. Reid Ch. et Mrs Reid. Pliocène flora of Tegelen. Nat. Afd. Kon. Ak. Wet. Amsterdam, 1910. p. 262. Revue Bot. Centrb. Bd. 116, N° 550.
129. Rikli M. Fruehlings-fahrt in Corsica.
130. Ruehl Alfred. Geomorphologische Studien aus Katalonien, 1909.
131. Rolland M.-L. Bul. Soc. Mycologie, XX, p. 3.
132. Sand George. Un hiver à Majorque.
133. Saint-Lager. Bul. Soc. Bot. de Lyon 1892. p. 51.
134. de Saporta et Boulay (Almera). Flora Pliocenica de las Alredadores de Barcelona. Mem. Ac. Cienc. Barcelona 1907.
135. de Saporta. Les Tufs Quaternaires de Provence 1867.
136. de Saporta et Marion. Flore de Gelinden.
137. de Saporta. Flore Fossile du Portugal 1894.
138. de Saporta. Flore de l'Eocène du Sud-Est de la France (Sezanne).
139. Scharff R. Francis. European Animals 1907.
140. Scharff R. F. Origine of Life in America 1911.
141. Schenck. Canarische Inseln. Deutsche Tiefsee Expedition 1988.

Schenck (Voir Zittel).

142. Schimper. Palaeontologie vegétale.
143. Schmalhausen J. Tertiaire Pflanzen v. Neu Siberien, 1889.

144. Schweinfurth G. Veraenderung des Vegetations Character durch den Menschen.
145. Sclater. The Geography of Animals.
146. Skottsberg Carl. Notes on the Relations between the Floras of Subantarctic America and New Zeeland. The Plant World, vol. 18, p. 130, 1915.
147. Suess. Das Antlitz der Erde.
148. Termier Pierre. Revue Scientifique (Revue Rose) 11 Janv. 1913.
150. (Vargas Ponce ?). Descripciones de las Islas Baléares et Pithyuses 1787.
151. Veraenderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit. 11 Int. Geologenkongresses 1910.
152. Wallace. Geographical Distribution of Animals.
153. Warming. Oecology of Plants 1909.
153x. v. Wettstein. Fossile Flora der Hoettinger Breccie 1892.
154. Willkomm Moritz. Iberische Halbinsel.
155. Willkomm M. Die Pyrenaeische Halbinsel.
156. Willkomm M. Hochgebirge v. Granada, p. XI.
157. Willkomm M. Zwei Jahre in Spanien.
158. Willkomm. Wanderungen in d. Nord Oestlichen und Mittel Provincen Spaniens.
159. Willkomm. Spanien und die Balearen 1876.
160. Zeiller. Eléments Palaeobotanique.
161. Zittel. Traité de Palaeontologie 1891.
Schenck. Palaeophytologie (Ed. Française).
162. Navarro L. Fernandez. L'Atlantide, Revue de Sciences XXVII, p. 425.
163. Les Arachnides de France. 1871.
164. Hauman Lucien. Un Viaje Botanico Al Lago Argentino. 1920, p. 225.
165. Jahandiez E. Plantes Rares de Iles d'Hyères. An. S. H. Nat. Toulon 1913.
166. Sommier Stefano. L'Isola del Giglio e la sua Flora. Torino 1900
167. Pitard C. J. (1913) Exploration Scientifique du Maroc. Soc. Géogr. de Paris.

Vu et approuvé :

Montpellier, le 15 mai 1923.

M. Godechot.

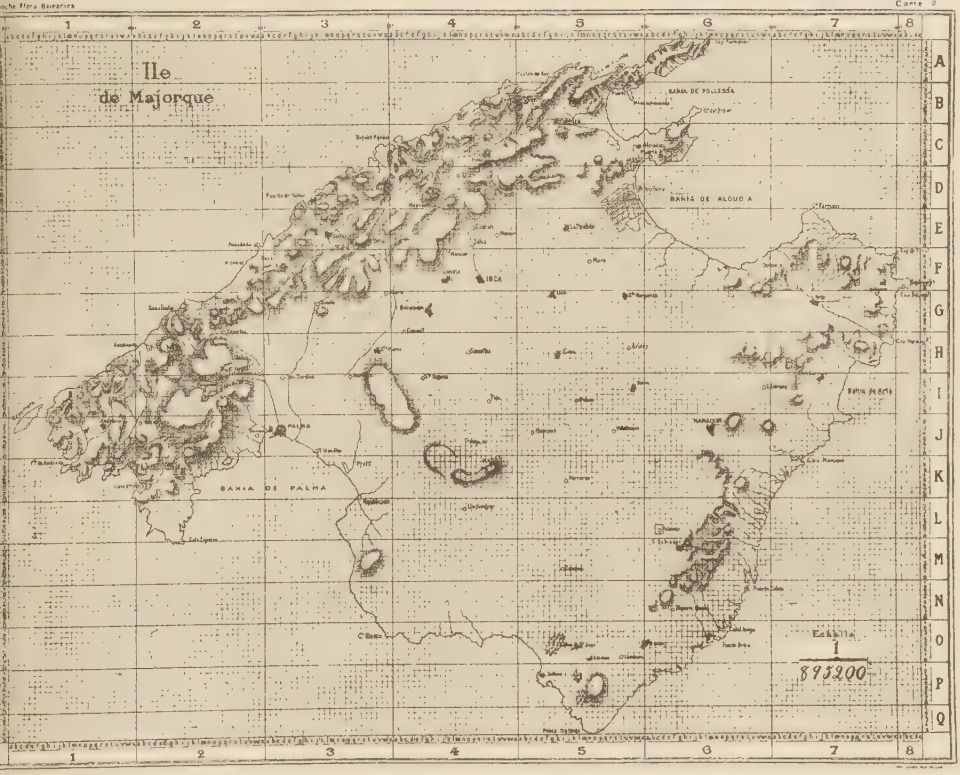
Vu et permis d'imprimer :

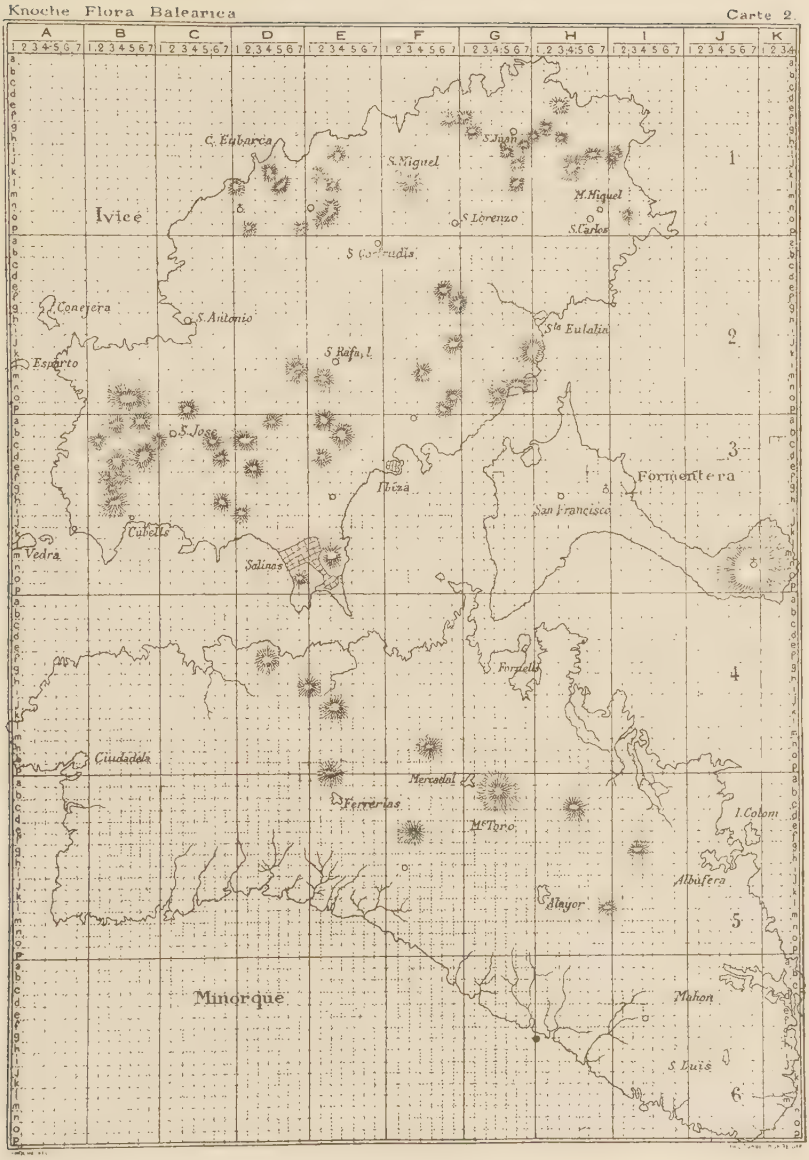
Montpellier, le 17 mai 1923.

Le Recteur,

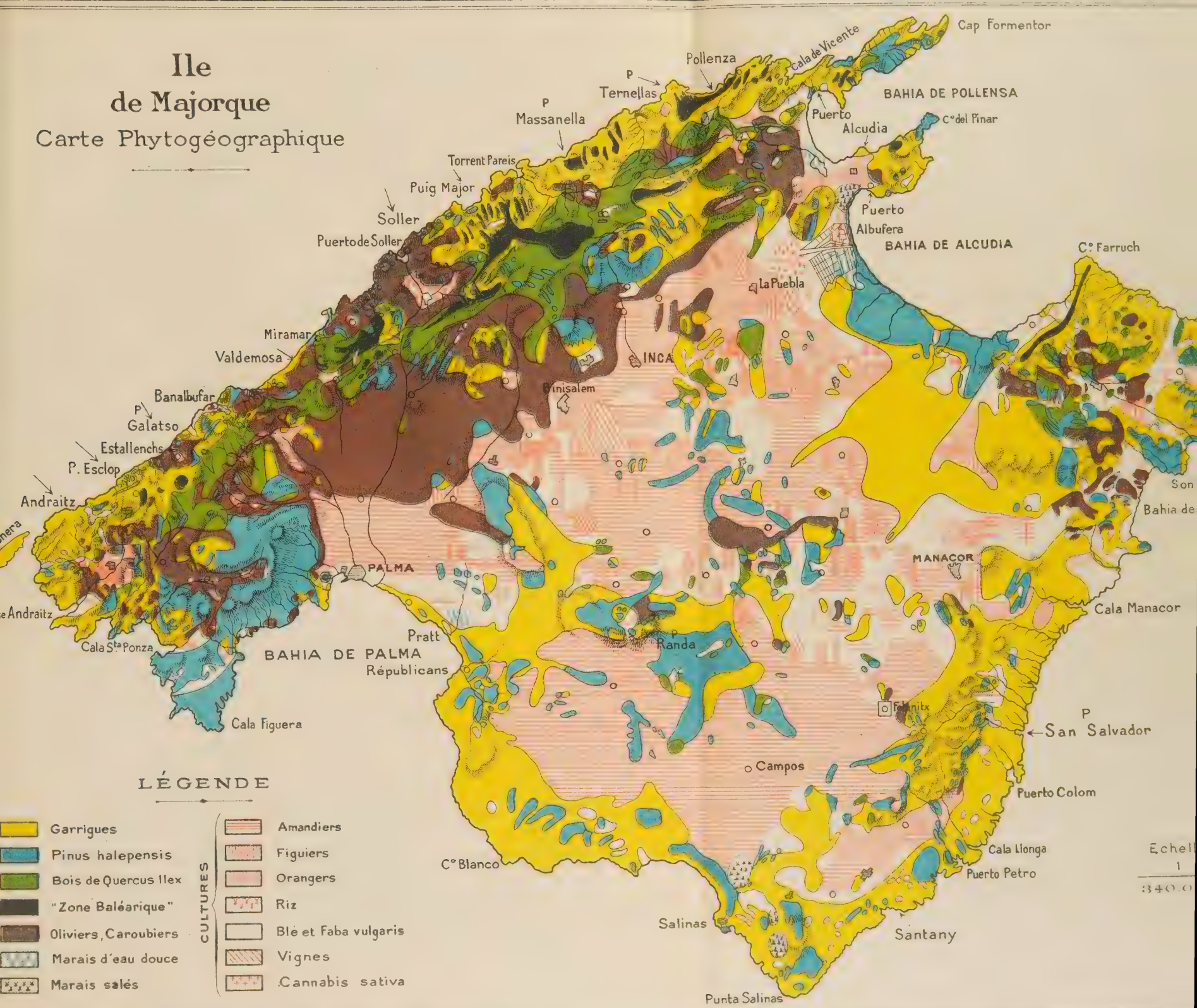
Jules Coulet.

MONTPELLIER. IMP. ROUMÉGOUS ET DÉHAN


Ile
de Majorque
BAHIA DE POLLENSA
BAHIA DE ALCUDIA
IBIZA
PALMA
BAHIA DE PALMA
Escala
1
895200


C. Eubarca
S. Miguel
S. Juan
M. Miguel
S. Lorenzo
S. Carles
Ivicé
S. Cosmedia
C. Conejera
S. Antonio
Sta Eulalia
Esparto
S. Rafa, I.
S. Jose
Ibiza
Formentera
San Francisco
Cubells
Vedra
Salinas
Fornells
Ciudadela
Mercadal
Ferrerias
Mt Toro
I. Colom
Albufera
Alayor
Minorque
Mahon
S. Luis
1
2
3
4
5
6

Géologie et Esquisse Phytogéographique de Minorque


Ile
de Majorque
Carte Phytogéographique
Cap Formentor
Cala de Vicente
Pollenza
P
Ternellas
P
Massanella
BAHIA DE POLLENSA
Puerto
Alcudia
C° del Pinar
Torrent Pareis
Puig Major
Soller
Puerto de Soller
Puerto
Albufera
BAHIA DE ALCUDIA
C° Farruch
La Puebla
Miramar
Valdemosa
INCA
Pinisalem
Banalbufar
P
Galatso
Estallenchs
P. Esclop
Andraitz
PALMA
Son
Bahia de
MANACOR
Cala Manacor
Andraitz
Cala Ste Ponza
Pratt
BAHIA DE PALMA
Républicans
P
Randa
Felanitx
P
San Salvador
Campos
Puerto Colom
Cala Llonga
Puerto Petro
C° Blanco
Salinas
Santany
Punta Salinas
Cala Figuera
LÉGENDE
Garrigues
Pinus halepensis
Bois de Quercus Ilex
"Zone Baléarique"
Oliviers, Caroubiers
Marais d'eau douce
Marais salés
CULTURES
Amandiers
Figuiers
Orangers
Riz
Blé et Faba vulgaris
Vignes
Cannabis sativa
Echel
1
340.0

1

HELLEBORUS TRIPHYLLUS VAR. LIVIDUS MIHI
(dessin d'après Schiffner).

Tab. II.

A) PINUS HALEPENSIS MILL. — CAP FORMENTOR, MAJORQUE.

B) CISTUS MONSPELIENSIS L., AMPELODESMUS TENAX LINK ET PINUS HALEPENSIS. MILL., CAP FORMENTOR, MAJORQUE.

A) LES BRUMES DU MATIN. SOLLER, MAJORQUE.
(A DROITE, LE PUIG MAJOR).

B) CHAMAEROPS HUMILIS L. — CALA RETJADA, MAJORQUE.

A) OPUNTIA VULGARIS L., DRAGONERA AVEC OSIRIS ALBA L. ET PISTACIA LENTISCUS.

B) DUNES DU « PRATT », MAJORQUE.
(HELICHRYSUM STOECHAS DC., JUNIPERUS PHOENICEA L., JUNCUS ACUTUS L.
TAMARIX GALLICA L., PASSERINA VELUTINA POURR.).

A) PISTACIA LENTISCUS L. AVEC SOLANUM SODOMAEUM L.
ASPHODELUS ALBUS L. ALCUDIA, MAJORQUE.

B) NUAGES, COUVRANT LA « ZONE BALÉARIQUE »
A SOLLER, MAJORQUE.

CULTURES D'OLEA ET CERATONIA. MAJORQUE.

CULTURES DES PLAINES DE MAJORQUE (AMANDIERS, BLÉ, FABA VULGARIS).

ASPHODELUS ALBUS WILD. MAJORQUE.

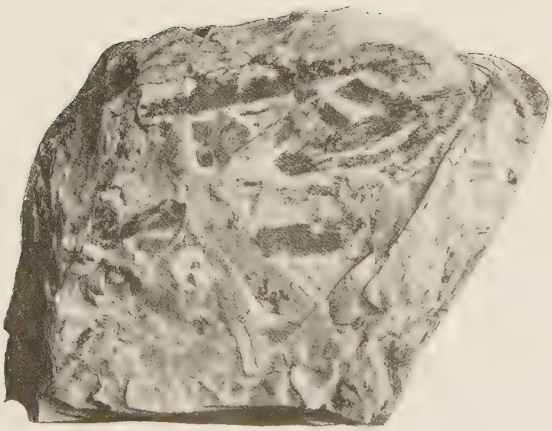
A) CLEMATIS CIRRHOSA L.
FEUILLES PORTÉES PAR LA MÊME PLANTE.

B) QUERCUS ILEX L. FORME DES FEUILLES.

A) QUERCUS ILEX L. POLLENZA, MAJORQUE.

B) QUERCUS AGRIFOLIA NEE. SAN JOSE, CALIFORNIE.
(*à comparer avec le frontispice*).

MYRICA SP.



CYPERITES.

PLANTES FOSSILES (OLIGOCÈNE INFÉRIEUR)

X 1/2

LLOSETA (MAJORQUE)